

SPK Untuk Menilai Kelayakan Dokumen Perencanaan Pembangunan Drainase Dengan Metode PCA dan FAHP (SK: DPU Prov. Riau)

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik pada
Jurusan Teknik Informatika**

oleh :

ABDURRACHMAN SALEH

10651004361



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU**

2013

LEMBAR PERSETUJUAN

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK MENILAI KELAYAKAN
DOKUMEN PERENCANAAN
PEMBANGUNAN DRAINASE BIDANG CIPTA KARYA
DINAS PEKERJAAN UMUM PROPINSI RIAU
DENGAN *FUZZY AHP (F- AHP)* DAN
*PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIST (PCA)***

TUGAS AKHIR

oleh:

ABDURRACHMAN SALEH
10651004361

Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan tugas akhir
di Pekanbaru, pada tanggal 9 Juli 2010

Pembimbing I

Pembimbing II

Fitri Wulandari, S.Si, M.Kom
NIP.

Iis Afrianty, ST
NIP.

Koordinator Tugas Akhir

Iwan Iskandar, ST
NIK. 130 508 07

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK MENILAI
KELAYAKAN DOKUMEN PERENCANAAN PEMBANGUNAN
DRAINASE DENGAN METODE *PRINCIPAL COMPONENT
ANALYSIS* (PCA) DAN *FUZZY ANALYTIC HIERARCHY
PROCESS* (F-AHP)
(STUDI KASUS : DINAS PU PROPINSI RIAU)**

**ABDURRACHMAN SALEH
10651004361**

Tanggal Sidang : 20 Juni 2013
Periode Wisuda : Oktober 2013

Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. Soebrantas No. 155 Pekanbaru

ABSTRAK

Dokumen perencanaan drainase yang telah dibuat oleh kabupaten/kota selanjutnya dikumpulkan di tingkat propinsi untuk dipresentasikan di tingkat pusat. Permasalahan yang terjadi, pihak satker kesulitan dalam membandingkan dokumen perencanaan drainase yang masuk sehingga pada saat dokumen tersebut dipresentasikan di tingkat pusat banyak dokumen yang dinilai kurang layak untuk mendapatkan dana APBN. Hal ini dapat menyebabkan penilaian pemerintah pusat terhadap pemerintah propinsi menjadi berkurang. Sistem ini merupakan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang dibuat dengan pemrograman berbasis *web* dengan bahasa pemrograman PHP dan database menggunakan *MySQL*. Sistem ini menggunakan metode *Principal Component Analysis* (PCA) untuk melakukan filterisasi pada *Detail Engineering Design* (DED), sehingga terlihat jelas DED yang layak untuk dipresentasikan. Untuk proses perankingannya digunakan metode *Fuzzy Analytic Hierarchy Process* (F-AHP) sehingga penilaian yang dilakukan bisa bersifat subjektif. Dari hasil pengujian, sistem ini mampu memberikan penilaian yang mendekati penilaian manual dengan cepat sehingga dapat memudahkan pihak pengambil keputusan untuk menentukan dokumen yang tepat untuk dipresentasikan di tingkat pusat.

Kata Kunci : APBN, Drainase, F-AHP, PCA, Sistem Pendukung Keputusan.

**DECISION SUPPORT SYSTEM FOR ASSESSING THE
FEASIBILITY OF DRAINAGE PLANNING DOCUMENTS USING
PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS (PCA) AND FUZZY
ANALYTIC HIERARCHY
PROCESS (F-AHP)
(STUDY CASE : DEPARTMENT OF PUBLIC WORKS RIAU
PROVINCE)**

**ABDURRACHMAN SALEH
10651004361**

The trial End Date: June 20, 2013
Graduation Period: November 2013

Department of Information Technology
Faculty of Science and Technology
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
Soebrantas Street No. 155th, Pekanbaru

ABSTRACT

Drainage planning documents that have been made by the district / city subsequently collected at the provincial level to be presented at the central level. The problems is, at the provincial level the officer still troubled to compare between drainage planning document so that when the document was presented at the center of many of the documents that were considered less eligible for state funds. This may cause the central government's assessment of the provincial government to be reduced. This system is a Decision Support System (DSS) that made from a web-based programming with a PHP language and using MySQL as database. This system uses Principal Component Analysis (PCA) to perform filtering on Detail Engineering Design (DED), so it could clearly presenting the DED eligible. As for the rank process it use Fuzzy Analytic Hierarchy Process (F-AHP) so that an assessment can be conducted subjective. From the test results, this system is able to quickly provide manual valuation assessment approach to facilitate the decision-makers to determine the proper documents to be presented at the central level.

Keywords : Decision Support Systems, Drainage, F-AHP, PCA, State Funds.

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum warohmatullahi wabarokatuh

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang selalu memberikan rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Sholawat beriring salam tidak bosan-bosannya penulis hadiahkan kepada junjungan alam Nabi besar Muhammad SAW, yang mana beliau telah membawa manusia dari alam kegelapan dan kebodohan menuju alam terang benerang, alam penuh ilmu pengetahuan dan teknologi seperti saat ini.

Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan kelulusan serta gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Banyak sekali pihak yang membantu dalam proses penulisan tugas akhir ini, baik berupa bantuan materi, ilmu, motifasi maupun dukungan kepada penulis. Semua itu tentunya penulis ucapkan banyak terima kasih yang sebesar-besarnya, dan terlalu banyak bagi penulis untuk membalasnya, namun pada kesempatan ini penulis hanya dapat mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. DR. H. M. Nazir, Selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Ibu Dra. Hj. Yenita Morena, M.Si, selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Ibu DR. Okfalisa, ST, M.Sc, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Ibu Fitri Wulandari, S.Si, M.Kom selaku pembimbing Tugas Akhir, ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala bimbingan, arahan serta saran yang terbaik untuk saya dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Ibu Elin Haerani M.Kom dan Bapak Iwan Iskandar, MT selaku penguji, terima kasih atas semua masukan-masukan yang diberikan. sehingga menjadi sebuah tambahan ilmu dan pengalaman yang berharga.
6. Bapak Resky Mae Candra, ST selaku koordinator Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan dan kesalahan, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan untuk kesempurnaan Tugas Akhir ini. Akhirnya penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan sesuatu yang bermanfaat bagi siapa saja yang membacanya, Amin.

Wassalamu 'alaikum waroh matullahi wabarokatuh.

Pekanbaru, 20 Juni 2013

ABDURRACHMAN SALEH

10651004361

DAFTAR ISI

Halaman	LEMBAR
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL	iv
PERNYATAAN	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-3
1.3 Batasan Masalah	I-4
1.4 Tujuan	I-4
1.5 Sistematika Penulisan	I-5
 BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Sistem Pendukung Keputusan	II-1
2.1.1 Defenisi Sistem Pendukung Keputusan	II-1
2.1.2 Karakteristik dan Nilai Guna	II-1

2.1.3 Komponen Sistem pendukung Keputusan.....	II-2
2.1.3.1 Subsistem Pengelolaan Data.....	II-3
2.1.3.2 Subsistem Pengelolaan Model	II-3
2.1.3.3 Subsistem Pengelolaan Dialog	II-4
2.2 Pengertian Logika <i>Fuzzy</i>	II-5
2.2.1 Himpunan <i>Fuzzy</i>	II-6
2.2.2 Fungsi Keanggotaan	II-6
2.2.3 Pengendali <i>Fuzzy</i>	II-8
2.2.3.1 Fuzifikasi	II-9
2.2.3.2 Sistem Inferensi (Penalaran)	II-9
2.2.3.3 Defuzifikasi	II-10
2.3 Analytic Hierarchy Proses (AHP)	II-11
2.3.1 Prinsip Kerja AHP	II-11
2.3.2 Langkah-Langkah Metode AHP.....	II-12
2.4 <i>Fuzzy</i> Analytic Hierarchy Proses (F-AHP)	II-14
2.4.1 F-AHP Teori Chang(1996).....	II-15
2.5 <i>Principal Component Analysis</i> (PCA).....	II-19
2.6 <i>Detail Engineering design</i> (DED)	II-22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	III-1
3.1 Perumusan Masalah	III-2
3.2 Pengumpulan Data.....	III-2
3.2.1 Observasi Lapangan	III-2
3.2.2 Interview	III-2
3.2.3 Studi pustaka	III-2
3.3 Analisa Sistem	III-3
3.3.1 Analisa Sistem Lama	III-3
3.3.2 Analisa Sistem Baru	III-3
3.4 Perancangan Perangkat Lunak.....	III-5
3.5 Implementasi	III-5

3.6 Pengujian	III-6
3.7 Kesimpulan dan Saran	III-6
BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN	IV-1
4.1 Analisa Sistem Lama	IV-1
4.2 Analisa Sistem Baru	IV-2
4.2.1 Analisa Subsistem Data	IV-2
4.2.2 Analisa Subsistem Model (Model PCA dan F-AHP)	IV-6
4.2.2.1 Model PCA	IV-6
4.2.2.2 Model F-AHP	IV-13
4.2.2.2.1 Representasi Struktur Hirarki	IV-14
4.2.2.2.2 Matriks Berpasangan AHP dan F-AHP	IV-14
4.2.2.2.3 Menghitung nilai sintesis F-AHP(Si)	IV-27
4.2.3 Analisa Subsistem Dialog	IV-29
4.2.4 Analisa Fungsional Sistem	IV-29
4.3 Perancangan Sistem Baru	IV-32
4.3.1 Perancangan Subsistem Data	IV-32
4.3.2 Perancangan Subsistem Model	IV-33
4.3.2.1 Flow Chart Sistem	IV-34
4.3.2.2 Pseudocode F-AHP	IV-35
4.3.3 Perancangan Subsistem Dialog	IV-37
4.3.3.1 Struktur Menu	IV-37
4.3.3.2 <i>User Interface</i>	IV-38
BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	V-1
5.1 Implementasi	V-1
5.1.1 Batasan Implementasi	V-1
5.1.2 Perangkat Pendukung	V-1
5.1.3 Hasil Implementasi	V-2
5.1.4 Implementasi Model Persoalan	V-2

5.1.4.1 Tampilan Menu Login	V-2
5.1.4.2 Tampilan Menu Utama	V-2
5.1.4.3 Tampilan Menu Pengelompokkan DED	V-3
5.1.4.4 Tampilan Menu Perankingan F-AHP	V-4
5.2 Pengujian Sistem	V-6
5.3 Deskripsi dan Hasil Pengujian.....	V-6
5.3.1 Pengujian Sistem dengan <i>Black Box</i>	V-6
5.3.1.1 Modul Pengujian <i>Login</i>	V-6
5.3.1.2 Model Pengujian Tampil Pengelompokkan DED	V-7
5.3.1.3 Modul Pengujian Tampil Perankingan F-AHP	V-8
5.3.2 Pengujian Sistem dengan <i>User Acceptence Test</i>	V-9
5.3.2.1 Hasil Dari <i>User Acceptence Test</i>	V-10
5.4 Kesimpulan Pengujian	V-11
BAB VI PENUTUP	
6.1 Kesimpulan.....	VI-1
6.2 Saran	VI-1
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Komponen Sistem Pendukung Keputusan	II-3
2.2 Representasi Linier Naik	II-7
2.3 Representasi Linier Turun	II-8
2.4 Diagram Pengendali Logika Fuzzy	II-9
2.5 Skala Himpunan Fuzzy Segitiga	II-16
2.6 Diagram Alir PCA	II-20
3.1 Flow Chart Metodologi penelitian	III-1
4.1 Flow Chart Sistem Lama	IV-2
4.2 E-RD Sistem Pendukung Keputusan Dokumen Perencanaan	IV-5
4.3 Flow Chart Langkah Kerja PCA	IV-8
4.4 Flow Chart Analisa Subsystem Model F-AHP	IV-15
4.5 Struktur Hirarki DED Yang Layak	IV-16
4.6 Grafik Himpunan Fuzzy Segitiga	IV-24
4.7 Diagram Konteks Sistem.....	IV-34
4.8 DFD Sistem Level 1	IV-35
4.9 Flow Chart Sistem.....	IV-38
4.10 Struktur Menu Sistem	IV-39
4.11 Rancangan Menu Utama	IV-40
5.1 Tampilan Menu Login Valid	V-1
5.2 Tampilan Menu Utama	V-4
5.3 Tampilan Menu Pembagian Dokumen Berdasarkan DED	V-5
5.4 Tampilan Awal Menu Perankingan (F-AHP)	V-6
5.5 Tampilan Akhir Perankingan (F-AHP).....	V-7

B.1	DFD Level 2 Data Pengguna	B-2
B.2	DFD Level 2 Input Data	B-3
B.3	DFD Level 2 Proses	B-2
C.1.	Rancangan Form Login	C-10
C.2.	Rancangan Form Dokumen Perencanaan	C-11
C.3.	Rancangan Form Readiness Criteria	C-12
D.1.	Tampilan Menu Ubah Pengguna	D-2
D.2.	Tampilan Menu Dokumen Perencanaan	D-3
D.3.	Tampilan Menu Readiness Criteria	D-4
D.4.	Tampilan Menu Proses Filterisasi PCA	D-5
D.5.	Tampilan Menu Proses Perankingan F-AHP	D-6
D.6.	Tampilan Hasil Perankingan F-AHP	D-6

DAFTAR TABEL




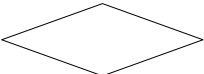

Tabel	Halaman
2.1 Skala Penilaian AHP	II-12
2.2 Nilai RI (Random Index)	II-14
2.3 Skala Nilai Fuzzy Segitiga (Chang, 1996)	II-15
4.1 Keterangan Entitas E-RD	IV-6
4.2 Variabel Asli	IV-9
4.3 Variabel Baku	IV-9
4.4 Nilai Covariance	IV-10
4.5 Covariance (X,X)	IV-10
4.6 Covariance (X,Y)	IV-11
4.7 Matrix R	IV-11
4.8 Matrix R^2	IV-11
4.9 Matriks R^4	IV-11
4.10 Matriks R^8	IV-12
4.11 Matriks R^{16}	IV-12
4.12 Matriks R^{32}	IV-12
4.13 Nilai Vektor Ciri (Eigen-Vector)	IV-13
4.14 Simpangan Baku untuk variable	IV-14
4.15 Pengelompokkan DED	IV-14
4.16 Nilai Intensitas Kepentingan Kriteria	IV-17
4.17 Nilai AHP Kepentingan Masterplan	IV-18
4.18 Nilai AHP Kepentingan DED	IV-19
4.19 Nilai AHP Kepentingan DDUB	IV-19
4.20 Nilai AHP Kepentingan Surat Minat	IV-20
4.21 Nilai AHP Kepentingan RPIJM	IV-21

4.22	Nilai AHP Kepentingan MP	IV-21
4.23	Perbandingan Matriks Berpasangan Kriteria AHP	IV-22
4.24	Perbandingan Bobot Matriks Berpasangan Kriteria AHP	IV-23
4.25	Transformasi nilai dari AHP ke F-AHP	IV-24
4.26	Matriks Berpasangan Perbandingan Kriteria F-AHP	IV-25
4.27	Nilai Sintesis Fuzzy (Si)	IV-25
4.28	Kesimpulan Nilai Fuzzy Sintesis	IV-26
4.29	Skor Penilaian	IV-29
4.30	Detail Skor Penilaian	IV-30
4.31	Perbandingan Matriks Berpasangan AHP Untuk Kriteria Masterplan	IV-30
4.32	Bobot Matriks Berpasangan AHP Untuk Kriteria Masterplan	IV-31
4.33	Transformasi dari AHP Masterplan ke F-AHP Masterplan	IV-31
4.34	Perhitungan Nilai Sintesis F-AHP Masterplan	IV-32
4.35	Kesimpulan Hasil Perankingan	IV-33
4.36	Proses DFD Level 1	IV-35
4.37	Aliran Data DFD Level 1	IV-36
4.38	Database Login	IV-37
5.1	Butir Uji Modul Pengujian Login	V-8
5.2	Butir Uji Modul Pengujian Tampilan Filterisasi PCA	V-9
5.3	Butir Uji Modul Pengujian Tampilan Perankingan F-AHP	V-11
5.4	Jawaban Hasil Pengujian Kuisioner	V-13
A.1.	Perbandingan Matriks Berpasangan K2 AHP	A-1
A.2.	Bobot Prioritas K2	A-1
A.3.	Perhitungan F-AHP Kriteria K2	A-2
A.4.	Perhitungan Sintesis F-AHP K2	A-2
A.5.	Perbandingan Matriks Berpasangan K3 AHP	A-3
A.6.	Bobot Prioritas K3	A-3
A.7.	Perhitungan F-AHP Kriteria K3	A-3
A.8.	Perhitungan Sintesis F-AHP K3	A-4


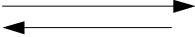
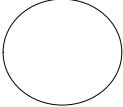

A.9. Perbandingan Matriks Berpasangan K4 AHP	A-5
A.10. Bobot Prioritas K4	A-5
A.11. Perhitungan F-AHP Kriteria K4.....	A-5
A.12. Perhitungan Sintesis F-AHP K4	A-6
A.13. Perbandingan Matriks Berpasangan K5 AHP	A-7
A.14. Bobot Prioritas K5	A-7
A.15. Perhitungan F-AHP Kriteria K5.....	A-7
A.16. Perhitungan Sintesis F-AHP K5	A-8
A.17. Perbandingan Matriks Berpasangan K6 AHP	A-9
A.18. Bobot Prioritas K6	A-9
A.19. Perhitungan F-AHP Kriteria K6.....	A-9
A.20. Perhitungan Sintesis F-AHP K6.....	A-10
B.1. Proses DFD Level 2 Data Pengguna	B-2
B.2. Aliran Data DFD Level 2 Pengguna	B-3
B.3. Proses DFD Level 2 Data Input	B-4
B.4. Aliran Data DFD Level 2 Data Input	B-4
B.5. Proses DFD Level 2 Proses	B-5
B.6. Aliran Data DFD Level 2 Proses	B-5
C.1 Basis Data Dokumen Perencanaan.....	C-1
C.2 Basis Data DED	C-1
C.3 Basis Data PCA	C-2
C.4 Basis Data Readiness Criteria	C-2

DAFTAR SIMBOL

Keterangan notasi simbol *flowchart* :

	Mulai dan akhir program
	Proses
	Data (Input/Output)
	Keputusan
	Cetak

Keterangan notasi simbol *data flow diagram* (DFD) :

	Entity atau aktor yang berperan selama proses
	Data Flow (Aliran Data)
	Prose Data
	Tempat penyimpanan / data store / database

Keterangan notasi simbol *entity relationship diagram* (ERD) :



Atribut entity biasa



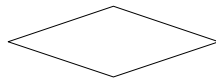
Atribut entity sebagai primary key



Connector/Penghubung



Entity



Relasi antar entity

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Genangan air adalah permasalahan yang sangat mengganggu. Di beberapa tempat di Pekanbaru khususnya, terjadi genangan air ketika hujan datang yang dapat mengganggu para pengguna jalan. Salah satu cara mengendalikan genangan air adalah dengan cara membangun Drainase. Drainase adalah salah satu kegiatan yang terdapat di dalam Rencana Program Investasi Jangka Menengah (RPIJM). Drainase memiliki spesifikasi/perancangan yang khusus tergantung kepada lingkungan tempat drainase itu akan dibangun. Maka dari itu dibutuhkan studi dan kajian yang mendalam sebelum melakukan pembangunan drainase pada suatu lokasi. Pembangunan drainase ini membutuhkan biaya yang cukup besar sehingga jika mengharapkan dana dari dana APBD Kabupaten/Kota saja, tidak mencukupi. Seperti halnya kegiatan lain yang didanai oleh APBN, Drainase memiliki *readiness criteria* yang harus dipenuhi oleh setiap daerah yang ingin mendapatkan kegiatan tersebut, (PT. Holistika primagrahita, Laporan akhir DED drainase stadium Utama). Adapun *readiness criteria* yang dinilai adalah :

1. Masterplan Drainase .
2. DED (*Detailed Engineering Design*) .
3. DDUB (Dana Daerah untuk Urusan Bersama).
4. Surat Minat.
5. Tercantum di dalam RPIJM (Rencana Program Investasi Jangka Menengah).
6. Tercantum di dalam MP (Memorandum Program).

Dari keenam *readiness criteria* diatas, dokumen yang sulit untuk dibuat adalah DED. DED memiliki sub criteria seperti, Data Survey Awal, Data Gambar, Data Rencana Anggaran Biaya dan Data Rencana Kerja dan Syarat-Syarat. Pada umumnya pihak Kabupaten/Kota akan melelang pembuatan dokumen ini untuk dikerjakan oleh konsultan. Setiap pekerjaan pelelangan ini dikepalai oleh Pejabat Pelaksana Teknis Kegiatan (PPTK) yang bertanggung jawab atas hasil dari pekerjaan tersebut. Yang jadi permasalahan adalah, ketika PPTK dan Tim Teknis yang bertugas menilai pekerjaan tersebut tidak *Expert* (ahli) di bidang pekerjaan tersebut, maka produk yang dihasilkan akan lebih rendah dari yang diharapkan. Terlebih lagi jika konsultan yang mengerjakan pekerjaan tersebut masih tergolong baru dalam bidang itu. Oleh karna itu DED yang dihasilkan akan jauh lebih rendah dari yang diharapkan. Sehingga pada saat dokumen tersebut sampai ke tangan Satker dan dipresentasikan di Pemerintah Pusat, hasilnya akan sangat mengecewakan. Hal ini terjadi karena pihak satker masi kesulitan dalam membandingkan setiap dokumen perencanaan yang masuk.

Oleh karena itu, pada tugas akhir ini akan dibangun sebuah aplikasi berbasis web yang dilengkapi dengan Sistem Pendukung Keputusan (SPK). Aplikasi ini akan mambatu Kasatker untuk menentukan dokumen mana yang layak untuk menerima dana APBN. Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan ini menggunakan metode PCA yaitu, metode teknik analisis multivariabel (menggunakan banyak variabel) yang digunakan untuk menyederhanakan suatu data dengan cara mentransformasi linier, sehingga terbentuk sistem koordinat baru dengan varians maksimum dan digunakan untuk mengelompokkan data berdasarkan kemiripan sifat. Dan menggunakan metode F-AHP yang merupakan pengembangan dari AHP yang digabungkan dengan pendekatan konsep *fuzzy*. F-AHP dirancang untuk menutupi kelemahan AHP, yaitu pada permasalahan jika kriteria bersifat subjektif lebih banyak (Raharjo dkk, 2002). Penentuan bobot AHP tidak dapat digunakan untuk permasalahan data yang tidak pasti dan ketidak telitian dalam menentukan keputusan yang bersumber dari

pernyataan pemikiran manusia. Oleh karena itu, pernyataan perbandingan pada AHP dijadikan sebagai himpunan *fuzzy* dalam perbandingan F-AHP.

Pada penelitian tentang pengelompokkan tingkat kemiskinan (Masnurulyani, 2008) dijelaskan tentang pengelompokkan tingkat kemiskinan berdasarkan kriteria-kriteria dasar dengan menggunakan PCA menjadi 3 kelompok, yaitu sangat miskin, agak miskin dan miskin sehingga dapat memaksimalkan pemberian bantuan kepada yang benar-benar membutuhkannya.

Dengan adanya penelitian-penelitian terkait tersebut baik tentang F-AHP maupun tentang PCA, diharapkan dapat menjadi referensi untuk melakukan penilaian kelayakan dokumen perencanaan drainase yang ada terdapat pada Bidang Cipta Karya Dinas Pekerjaan Umum Propinsi Riau.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana membangun suatu sistem penilaian kelayakan yang fungsionalitasnya teruji dengan metode *black box*.
2. Bagaimana menghilangkan subkriteria yang ada pada DED sekaligus mengklasifikasi dokumen perencanaan yang masuk berdasarkan DED menjadi 3 kategori, yaitu LAYAK, PERLU REVISI dan TIDAK LAYAK agar pada perhitungan F-AHP menjadi lebih sederhana dan proses perankingan jadi lebih baik sehingga proses aritmetika pada sistem yang dihasilkan tidak terlalu banyak dan jalannya aplikasi tidak terlalu berat.
3. Bagaimana membuat sistem perankingan dengan pemilihan alternatif yang dinamis sehingga pengguna dapat menentukan sendiri alternatif yang akan dibandingkan.
4. Bagaimana agar hasil perankingan dari sistem ini dapat mendekati perhitungan manual dari pihak satker.

1.3 Batasan Masalah

Dalam pembuatan tugas akhir ini, untuk mengatasi permasalahan di atas agar lebih terarah dan tidak menyimpang dari tujuan semula maka akan diberi beberapa batasan masalah, antara lain :

1. Sistem ini hanya akan menilai kelayakan *readiness criteria* untuk usulan program kegiatan drainase yang akan didanai oleh APBN.
2. Kriteria yang akan dinilai dan dibandingkan dengan PCA adalah pada kriteria DED dengan sub kriteria sebagai berikut :
 - a. Data Survey Awal (DSA)
 - b. Data Gambar (GBR)
 - c. Data Rencana Anggaran Biaya (RAB)
 - d. Data Rencana Kerja dan Syarat-Syarat (RKS)
3. Kriteria yang akan dinilai dan dibandingkan dengan FAHP adalah sebagai berikut:
 - a. Masterplan Drainase
 - b. DED
 - c. Surat minat
 - d. DDUB
 - e. Tercantum dalam MP
 - f. Tercantum dalam RPIJM

1.4 Tujuan

Penelitian tugas akhir ini memiliki tujuan agar terciptanya sistem pendukung keputusan untuk menilai kelayakan perencanaan pembangunan drainase yang dapat mengklasifikasi dokumen perencanaan menjadi 3 kategori, yaitu LAYAK, PERLU REVISI dan TIDAK LAYAK dengan metode PCA serta memberikan perankingan terhadap dokumen tersebut dengan metode F-AHP untuk menentukan dokumen

perencanaan yang paling bagus dan layak untuk dipresentasikan di tingkat pemerintah pusat.

1.5 Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir ini terdiri dari enam bab, dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisikan mengenai latar belakang permasalahan, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dari pembahasan, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bagian ini membahas teori-teori pendukung yang berkaitan dengan tugas akhir yang akan dibuat. Teori yang diangkat yaitu mengenai sistem pendukung keputusan, metode Fuzzy, metode AHP, metode Fuzzy AHP, metode PCA.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berisikan tentang tahapan penelitian, tahapan pengumpulan data, analisa kebutuhan sistem manajemen persediaan bahan baku, perancangan perangkat lunak, implementasi, pengujian sistem penilaian kelayakan.

BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN

Berisikan tentang analisis sistem penilaian kelayakan, pembahasan metode *Principal Component Analysis* dan *Fuzzy Analitic Hierarchy Process (Chang)* yang diterapkan dalam menilai kelayakan suatu perencanaan dan dibuat suatu rancangan perangkat lunak.

BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini berisi penjelasan mengenai implementasi sistem dan pengujian sistem penilaian kelayakan perencanaan serta kesimpulan dari pengujian yang telah dilakukan terhadap sistem.

BAB VI PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan dari tugas akhir yang dibuat dan menjelaskan saran-saran penulis kepada pembaca agar sistem penilaian kelayakan perencanaan yang telah dibuat dapat dikembangkan lagi.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan merupakan suatu sistem berbasis komputer yang ditujukan untuk membantu dalam pengambilan keputusan. Pada bagian ini akan dijelaskan secara rinci definisi dari sistem pendukung keputusan, karakteristik nilai guna dari sistem serta komponen-komponen dari sistem tersebut.

2.1.1. Definisi Sistem Pendukung Keputusan

Konsep Sistem Pendukung Keputusan (SPK) pertama kali diungkapkan pada awal 1970-an oleh Michael S.Scott Morton dengan istilah *Management Decision System*. Sistem tersebut adalah suatu sistem yang berbasis komputer yang ditujukan untuk membantu pengambil keputusan dalam memanfaatkan data dan model tertentu untuk memecahkan berbagai persoalan yang tidak terstruktur (Daihani, 2001).

2.1.2. Karakteristik Nilai Guna

Beberapa karakteristik nilai guna Sistem Pendukung Keputusan adalah sebagai berikut (Turban,1995) :

1. Sistem Pendukung Keputusan dirancang untuk membantu pengambil keputusan dalam memecahkan masalah yang sifatnya semi terstruktur ataupun tidak terstruktur.
2. Dalam proses pengolahannya, Sistem Pendukung Keputusan mengkombinasikan penggunaan model-model atau teknik-teknik analisis dengan teknik pemasukan data konvensional serta fungsi-fungsi pencari atau interogasi informasi.

3. Sistem Pendukung Keputusan, dirancang sedemikian rupa sehingga dapat digunakan/dioperasikan dengan mudah oleh orang-orang yang tidak memiliki dasar kemampuan pengoperasian komputer yang tinggi. Oleh karena itu pendekatan yang digunakan biasanya model interaktif.
4. Sistem Pendukung Keputusan dirancang dengan menekankan pada aspek fleksibilitas serta kemampuan adaptasi yang tinggi, sehingga mudah disesuaikan dengan berbagai perubahan lingkungan yang terjadi dan kebutuhan pemakai.

Dengan berbagai karakter khusus seperti dikemukakan diatas, Sistem Pendukung Keputusan dapat memberikan berbagai manfaat atau keuntungan bagi pemakainya. Keuntungan dimaksud diantaranya meliputi (Turban,1995):

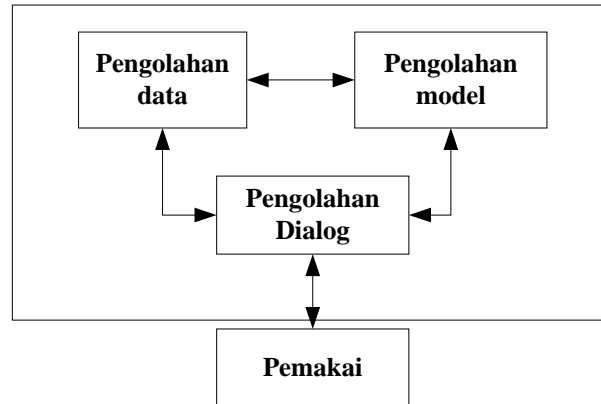
1. Sistem Pendukung Keputusan memperluas kemampuan pengambil keputusan dalam memproses data atau informasi bagi pemakainya.
2. Sistem Pendukung Keputusan membantu pengambil keputusan dalam hal penghematan waktu yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah terutama berbagai masalah yang sangat kompleks dan tidak terstruktur.
3. Sistem Pendukung Keputusan dapat menghasilkan solusi dengan lebih cepat serta hasilnya dapat diandalkan.
4. Walaupun suatu Sistem Pendukung Keputusan, mungkin saja tidak mampu memecahkan masalah yang dihadapi oleh pengambil keputusan, namun ia dapat menjadi stimulan bagi pengambil keputusan dalam memahami persoalannya. Karena Sistem Pendukung Keputusan mampu menyajikan berbagai alternatif.
5. Sistem Pendukung Keputusan dapat menyediakan bukti tambahan untuk memberikan pembenaran sehingga dapat memperkuat posisi pengambil keputusan.

2.1.3. Komponen Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan terdiri atas tiga komponen utama atau subsistem yaitu (Daihani, 2001) :

1. Subsistem pengelolaan data (*data base*).
2. Subsistem pengelolaan model (*model base*).
3. Subsistem pengelolaan dialog (*user interface*).

Hubungan antara ketiga komponen ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini



Gambar 2. 1 Komponen Sistem Pendukung Keputusan

2.1.3.1. Subsistem Pengelolaan Data

Subsistem pengelolaan data merupakan komponen SPK penyedia data bagi sistem. Data yang dimaksud disimpan dalam suatu pangkalan data (*data base*) yang diorganisasikan oleh suatu sistem yang disebut dengan sistem manajemen pangkalan data (*Data Base Management System/DBMS*). Melalui manajemen pangkalan data inilah data dapat diambil dan diekstraksi dengan cepat.

2.1.3.2. Subsistem Pengelolaan Model

Keunikan dari SPK adalah kemampuannya dalam mengintegrasikan data dengan model-model data, maka dalam hal ini ada fasilitas tertentu yang berfungsi sebagai pengelola keputusan. Kalau pada pangkalan data, organisasi data dilakukan oleh manajemen pangkalan berbagai model yang disebut dengan pangkalan model (*model base*).

Model adalah suatu peniruan dari alam nyata. Kendala yang sering kali dihadapi dalam merancang suatu model adalah bahwa model yang disusun ternyata tidak mampu mencerminkan seluruh variabel alam nyata. Sehingga keputusan yang diambil yang didasarkan pada model tersebut menjadi tidak akurat dan tidak sesuai dengan kebutuhan. Oleh karena itu, dalam menyimpan berbagai model pada sistem pangkalan model harus tetap dijaga fleksibilitasnya. Artinya harus ada fasilitas yang mampu membantu pengguna untuk memodifikasi atau menyempurnakan model, seiring dengan perkembangan pengetahuan. Hal lain yang perlu diperhatikan adalah pada setiap model yang disimpan hendaknya ditambahkan rincian keterangan dan penjelasan yang komprehensif mengenai model yang dibuat, sehingga pengguna atau perancang :

1. Mampu membuat model yang baru dengan mudah dan cepat,
2. Mampu mengakses dan mengintegrasikan subrutin model,
3. Mampu menghubungkan model dengan model yang lain melalui pangkalan data,
4. Mampu mengelola *model base* dengan fungsi manajemen yang analog manajemen *database* (seperti mekanisme untuk menyimpan, membuat katalog, menghubungkan dan mengakses model).

2.1.3.3. Subsistem Pengelolaan Dialog

Keunikan lainnya dari SPK adalah adanya fasilitas yang mampu mengintegrasikan sistem yang terpasang dengan pengguna secara interaktif. Fasilitas atau subsistem ini dikenal sebagai subsistem dialog. Melalui sistem dialog inilah sistem diartikulasikan dan diimplementasikan sehingga pengguna atau pemakai dapat berkomunikasi dengan sistem yang dirancang. Fasilitas yang dimiliki oleh subsistem ini dapat dibagi atas tiga komponen, yaitu :

1. Bahasa aksi (*action language*), yaitu suatu perangkat lunak yang dapat digunakan pengguna untuk berkomunikasi dengan sistem. Komunikasi ini dapat dilakukan

melalui berbagai pilihan media seperti, *keyboard*, *joystick*, atau *key function* lainnya.

2. Bahasa tampilan (*display and presentation language*), yaitu suatu perangkat yang berfungsi sebagai sarana untuk menampilkan sesuatu. Peralatan yang digunakan untuk merealisasikan tampilan ini diantaranya adalah *printer*, *grafik monitor*, *plotter* dan lain-lain.
3. Basis pengetahuan (*knowledge base*), yaitu bagian yang mutlak diketahui oleh pengguna sehingga sistem yang dirancang dapat berfungsi secara efektif.

Kombinasi dari berbagai kemampuan diatas dikenal sebagai gaya dialog (*dialog style*). Gaya dialog ini terdiri atas beberapa jenis, diantaranya :

1. Dialog tanya jawab. Dalam dialog ini, sistem bertanya kepada pengguna, dan pengguna menjawab, kemudian dari hasil dialog ini sistem akan menawarkan alternatif keputusan yang dianggap memenuhi keinginan pengguna.
2. Dialog perintah. Dalam dialog ini, pengguna memberikan perintah-perintah yang tersedia pada sistem untuk menjalankan fungsi yang ada pada SPK.
3. Dialog menu. Materi dialog ini merupakan gaya dialog yang paling populer dalam SPK. Dalam hal ini pengguna dihadapkan pada berbagai alternatif menu yang telah disediakan sistem. Dalam menentukan pilihannya, pengguna sistem cukup menekan tombol-tombol tertentu dan setiap pilihan akan menghasilkan respon atau jawaban tertentu.
4. Dialog masukan atau keluaran. Dialog ini menyediakan *form input* atau masukan. Melalui media ini, pengguna memasukkan perintah dan data. Disamping *form input*, juga disediakan *form* keluaran yang merupakan respon dari sistem. Setelah memeriksa keluaran, pengguna dapat mengisi *form* masukan lainnya untuk melanjutkan dialog berikutnya.

2.2 Pengertian Logika Fuzzy

Kata *fuzzy* merupakan kata sifat yang berarti kabur atau tidak jelas. *fuzziness* atau kekaburan atau ketidakpastian selalu meliputi keseharian manusia. Logika *fuzzy* adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan ruang *input* ke dalam suatu ruang *output*. Logika *fuzzy* menggunakan derajat keanggotaan dari sebuah nilai yang kemudian digunakan untuk menentukan hasil yang ingin dihasilkan berdasarkan atas spesifikasi yang telah ditentukan. Logika *fuzzy* memetakan ruang *input* ke ruang *output*. (Kusumadewi, 2004)

2.2.1 Himpunan Fuzzy

Himpunan *fuzzy* didasarkan pada gagasan untuk memperluas jangkauan fungsi karakteristik sehingga fungsi tersebut akan mencakup bilangan *real* pada *interval*. Himpunan *fuzzy* digunakan untuk mengantisipasi nilai-nilai yang bersifat tidak pasti. Pada himpunan tegas (*crisp*), nilai keanggotaan suatu item dalam suatu himpunan dapat memiliki dua kemungkinan, yaitu satu (1), yang berarti bahwa suatu item menjadi anggota dalam suatu himpunan, atau nol (0), yang berarti suatu item tidak menjadi anggota dalam suatu himpunan. Sedangkan pada himpunan *fuzzy* nilai keanggotaan terletak pada rentang 0 sampai 1, yang berarti himpunan *fuzzy* dapat mewakili interpretasi tiap nilai berdasarkan pendapat atau keputusan dan probabilitasnya. Dengan kata lain nilai kebenaran suatu item tidak hanya benar atau salah. Nilai 0 menunjukkan salah dan nilai 1 menunjukkan benar dan masih ada nilai-nilai yang terletak antara benar dan salah. (Kusumadewi, 2004).

Himpunan *fuzzy* memiliki dua atribut, yaitu:

1. Linguistik, yaitu penamaan suatu grup yang mewakili suatu keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa alami, seperti: RENDAH, SEDANG, TINGGI.
2. Numeris, yaitu suatu nilai (angka) yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel seperti: 50, 65, 80 dan sebagainya.

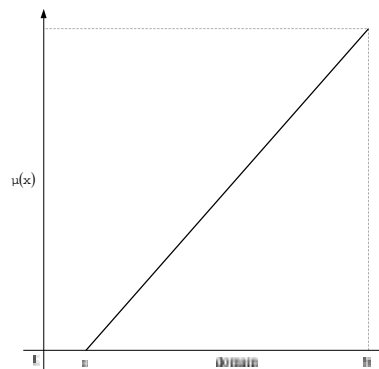
2.2.2 Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan adalah suatu kurva yang memiliki pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaannya (derajat keanggotaan) yang memiliki *interval* antara 0 sampai satu, salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi. (Kusumadewi, 2004).

Pendekatan fungsi diantaranya adalah representasi linear. Pada representasi linear, pemetaan input ke derajat keanggotaannya digambarkan sebagai suatu garis lurus. Bentuk ini paling sederhana dan menjadi pilihan yang baik untuk mendekati suatu konsep yang kurang jelas.

Ada 2 (dua) representasi *fuzzy* linear :

1. Representasi linear naik. Dimana kenaikan himpunan dimulai pada nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan nol [0] bergerak ke kanan menuju ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi.

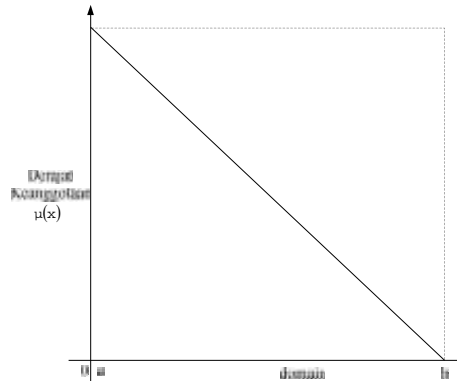


Gambar 2.2 Representasi Linear Naik

Fungsi keanggotaanya :

$$\mu(x) = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ (x - a) / (b - a) & a \leq x \leq b \\ 1; & x \geq b \end{cases} \quad \dots(2.1)$$

2. Representasi linear turun. Dimana dia merupakan kebalikan yang pertama. Garis lurus dimulai dari nilai domain dengan derajat keanggotaan tertinggi pada sisi kiri, kemudian bergerak menurun ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih rendah.



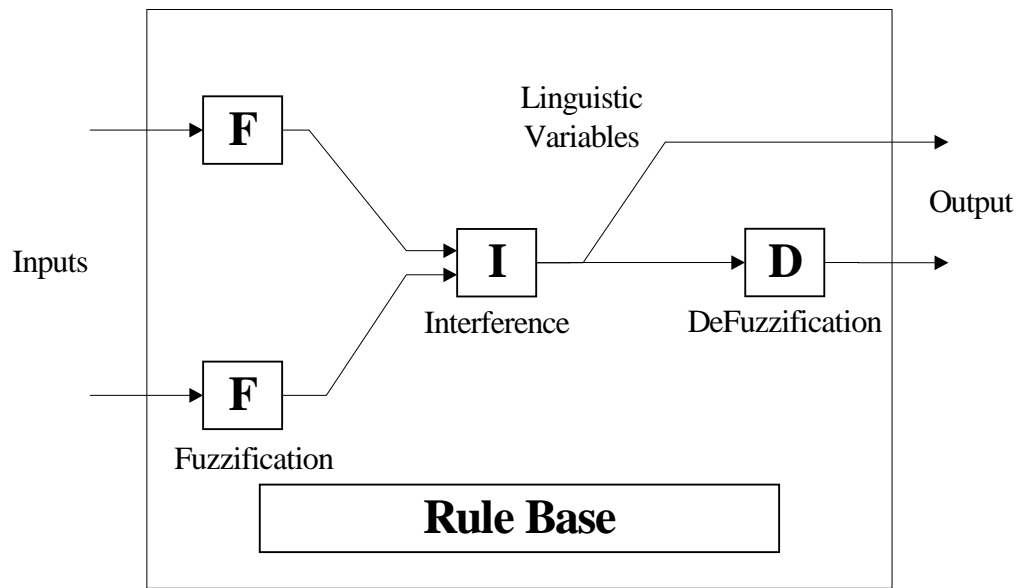
Gambar 2.3 Representasi Linear Turun

Fungsi keanggotaan :

$$\tilde{\mu}(x) = \begin{cases} (b-x)/(b-a); & a \leq x \leq b \\ 0; & x \geq b \end{cases} \quad \dots(2.2)$$

2.2.3 Pengendali *Fuzzy*

Dalam teori *fuzzy*, terdapat sistem yang menjadi pengendali *fuzzy* untuk mendapatkan solusi yang eksak. Pengendali *fuzzy* merupakan suatu sistem kendali yang berdasar pada basis pengetahuan manusia di dalam melakukan kendali terhadap suatu proses. Tujuan utama dari sistem pengendali adalah mendapatkan keluaran (*output*) sebagai respon dari masukan (*input*) (Kusumadewi, 2004).

Gambar 2.4 Diagram Pengendali logika *fuzzy*

(Sumber: Hameed, 2010)

Struktur pengendali *fuzzy* terdiri dari fuzzifikasi, sistem inferensi dan defuzzifikasi.

2.2.3.1 Fuzzifikasi

Fuzzifikasi adalah proses pengubahan data keanggotaan dari himpunan suatu bobot skor biasa (konvensional) ke dalam keanggotaan himpunan bilangan *fuzzy*. Proses fuzzifikasi memerlukan suatu fungsi keanggotaan (*membership function*) untuk mendapatkan derajat keanggotaan ($[x]$) suatu bobot skor ke dalam suatu himpunan (kelas).

2.2.3.2 Sistem Inferensi (Penalaran)

Penalaran *fuzzy* merupakan aturan yang digunakan dalam *fuzzy*, yaitu "jika-maka" (implikasi *fuzzy* atau pernyataan kondisi *fuzzy*). Misalnya **jika** x adalah A , **maka** y adalah B . Dengan A dan B merupakan nilai linguistik adalah himpunan *fuzzy*

pada semesta pembicaraan x dan y . Pernyataan x adalah A sering disebut *antecedant* atau premis, sedangkan y adalah B disebut kesimpulan (Monalisa, 2008).

2.2.3.3 Defuzzifikasi

Defuzzifikasi dapat didefinisikan sebagai proses pengubahan besaran *fuzzy* yang disajikan dalam bentuk himpunan-himpunan *fuzzy* keluaran dengan fungsi keanggotaannya untuk mendapatkan kembali bentuk tegasnya (*crisp*). Hal ini diperlukan sebab dalam aplikasi nyata yang dibutuhkan adalah nilai tegas (*crisp*). Ada beberapa metode fuzzifikasi yang bisa dipakai pada komposisi aturan Mamdani (Kusumadewi, 2004), antara lain :

1. Metode Centroid

Metode Centroid ini juga dikenal sebagai metode COA (*Center of Area*) atau metode *Center of Gravity*. Pada metode ini nilai tegas keluarannya diperoleh berdasarkan titik berat dari kurva hasil proses pengambilan keputusan (*inference*).

$$Z^* = \frac{\int \mu_C(z) \cdot z \, dz}{\int \mu_C(z) \, dz} \quad \dots(2.3)$$

2. Metode Bisektor

Pada metode ini nilai tegas keluarannya diperoleh dengan cara mengambil nilai pada domain *fuzzy* yang memiliki nilai keanggotaan setengah dari jumlah total nilai keanggotaan pada daerah *fuzzy*.

$$Z^* = \frac{\sum \mu_C(\bar{z}) \cdot \bar{z}}{\sum \mu_C(\bar{z})} \quad \dots(2.4)$$

3. Metode MOM (Mean of Maximum)

Pada metode ini nilai tegas keluarannya diperoleh berdasarkan rata-rata semua aksi kontrol *fuzzy* yang mempunyai fungsi keanggotaan maksimum.

$$\mu_C(z^*) > \mu_C(z) \quad \dots(2.5)$$

4. Metode LOM (Largest of Maximum)

Pada metode ini nilai tegas keluarannya diperoleh berdasarkan tingkat keanggotaan terbesar ($\mu_{cm} z$ maksimum).

$$Z^* = \frac{\mu_{cm} z \cdot z}{\mu_{cm} z} \quad \dots(2.6)$$

5. Metode SOM (Smallest of Maximum)

Pada metode ini, nilai tegas keluarannya diperoleh berdasarkan tingkat keanggotaan terkecil ($\mu_{ck} z$ minimum).

$$Z^* = \frac{\sum_k^n \mu_{ck} z \cdot z}{\sum_k^n \mu_{ck} z} \quad \dots(2.7)$$

2.3 *Analytic Hierarchy Process (AHP)*

Pada hakekatnya AHP merupakan suatu model pengambilan keputusan yang komprehensif dengan memperhitungkan hal-hal yang bersifat kualitatif dan kuantitatif. Dalam model pengambilan keputusan dengan AHP pada dasarnya berusaha menutupi semua kekurangan dari model-model sebelumnya. AHP juga memungkinkan ke struktur suatu sistem dan lingkungan kedalam komponen saling berinteraksi dan kemudian menyatukan mereka dengan mengukur dan mengatur dampak dari komponen kesalahan sistem (Saaty,1993).

2.3.1 Prinsip Kerja AHP

Prinsip kerja AHP adalah penyederhanaan suatu persoalan kompleks yang tidak terstruktur, strategik, dan dinamik menjadi bagian-bagiannya, serta menata dalam suatu hierarki. Kemudian tingkat kepentingan setiap variabel diberi nilai numerik secara subjektif tentang arti penting variabel tersebut secara relatif dibandingkan dengan variabel lain. Dari berbagai pertimbangan tersebut kemudian dilakukan sintesa untuk menetapkan variabel yang memiliki prioritas tinggi dan berperan untuk mempengaruhi hasil pada sistem tersebut (Marimin, 2004).

Menurut Saaty (1993), terdapat tiga prinsip dalam memecahkan persoalan dengan AHP, yaitu prinsip menyusun hirarki (*Decomposition*), prinsip menentukan prioritas (*Comparative Judgement*), dan prinsip konsistensi logis (*Logical Consistency*).

2.3.2 Langkah- langkah metode AHP

Adapun langkah- langkah dalam metode AHP (Saaty, 1993), yaitu:

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan
2. Membuat struktur hirarki yang diawali dengan tujuan umum, dilanjutkan dengan subtujuan- subtujuan, dan kemungkinan alternatif- alternatif pada tingkatan paling bawah
3. Membuat matrik perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap tujuan atau kriteria yang setingkat di atasnya.
4. Mendefinisikan perbandingan berpasangan sehingga diperoleh jumlah penilaian seluruhnya sebanyak $n \times [(n-1)/2]$ buah, dengan n adalah banyaknya elemen yang dibandingkan. Skala perbandingan berpasangan dan maknanya yang diperkenalkan oleh Saaty, bisa dilihat di bawah.

Tabel 2.1 Skala Penilaian AHP

Intensitas Kepentingannya	Definisi	Penjelasan
1	Kedua elemen sama pentingnya	Dua elemen menyumbang sama besar pada sifat itu
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada yang lainnya	Pengalaman dan pertimbangan sedikit menyokong data elemen atas yang lainnya

5	Elemen yang satu esensial atau sangat penting daripada elemen yang lainnya	Pengalaman dan pertimbangan dengan kuat satu elemen atas elemen yang lainnya
7	Satu elemen jelas lebih penting dari elemen yang lainnya	Satu elemen dengan kuat disokong dan dominannya telah terlihat dalam praktek
9	Satu elemen mutlak lebih penting daripada elemen yang lainnya	Bukti yang menyokong elemen yang satu atas yang lain memiliki tingkat penegasan tertinggi yang mungkin menguatkan
2, 4, 6, 8	Nilai- nilai tengah diantara dua pertimbangan yang berdekatan	Bila kompromi dibutuhkan
Kebalikan	Jika untuk aktifitas i mendapat satu angka bila dibandingkan dengan suatu aktifitas j , maka j mempunyai nilai kebalikannya bila dibandingkan dengan aktifitas i	

5. Menghitung nilai eigen dan menguji konsistensinya. Jika tidak konsisten maka pengambilan data diulangi.
6. Mengulangi langkah 3,4, dan 5 untuk seluruh tingkat hirarki.
7. Menghitung vektor eigen dari setiap matriks perbandingan berpasangan yang merupakan bobot setiap elemen untuk penentuan prioritas elemen-elemen pada tingkat hirarki terendah sampai mencapai tujuan. Penghitungan dilakukan lewat cara menjumlahkan nilai setiap kolom dari matriks, membagi setiap nilai dari kolom dengan total kolom yang bersangkutan untuk memperoleh normalisasi matriks, dan menjumlahkan nilai-nilai dari setiap baris dan membaginya dengan jumlah elemen untuk mendapatkan rata-rata.
8. Memeriksa konsistensi hirarki.

Yang diukur dalam AHP adalah rasio konsistensi dengan melihat *index* konsistensi. Konsistensi yang diharapkan adalah yang mendekati sempurna agar menghasilkan keputusan yang mendekati valid. Walaupun sulit untuk mencapai yang sempurna, rasio konsistensi diharapkan kurang dari atau sama dengan 10 % (Saaty.1993).

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad (2.8)$$

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (2.9)$$

Table 2.2 Nilai RI (*Random Index*)

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
RC	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51

Sumber: Saaty, 1986

2.4 Fuzzy Analytic Hierarchy Process (Fuzzy AHP)

Fuzzy AHP merupakan gabungan metode *AHP* dengan pendekatan konsep *fuzzy*. *Fuzzy AHP* menutupi kelemahan yang terdapat pada *AHP*, yaitu permasalahan terhadap kriteria yang memiliki sifat subjektif lebih banyak. Banyak cara untuk menyelesaikan metode *Fuzzy AHP* yang diajukan oleh beberapa ahli yang telah melakukan penelitian terhadap *Fuzzy AHP*. *Fuzzy AHP* dikembangkan pertama oleh Thomas L. Saaty (1990) merupakan *Fuzzy AHP* dengan pembobotan addative karna operasi aritmatika untuk mendapatkan bobot total dilakukan dengan penjumlahan. (Thomas L. Saaty, 1990). Selanjutnya karna terdapat beberapa kekurangan dalam kasus tertentu maka Yudistira, dkk mengembangkan *Fuzzy AHP* non-addative, dimana cara umum proses perhitungannya terdiri dari empat langkah yaitu: Penilaian alternatif terhadap setiap kriteria, pembobotan kriteria, perhitungan nilai akhir, dan ranking dan keputusan akhir. (Yudistira, dkk. 2000).

Fuzzy AHP chang menutupi kelemahan yang terdapat pada AHP, yaitu permasalahan yang terdapat pada kriteria yang memiliki sifat subjektif lebih banyak. Ketidakpastian bilangan dipersentasikan dengan urutan skala. Untuk menentukan derajat keanggotaan pada *Fuzzy AHP*, digunakan aturan fungsi dalam bentuk bilangan *Fuzzy* segitiga atau *Triangular Fuzzy Number* (TFN) yang disusun berdasarkan hasil linguistik. Jadi, bilangan pada tingkat intensitas kepentingan pada AHP ditransformasikan kedalam himpunan skala (TFN) *Fuzzy AHP* dengan pembobotan *nonadditive* yang dikembangkan oleh Yudhistira, dkk., (2000)

Sebelumnya, beberapa model *fuzzy AHP* dengan pembobotan additive telah dikembangkan oleh beberapa peneliti. Akan tetapi dari beberapa model yang ada untuk menyelesaikan suatu kasus tertentu terdapat beberapa kekurangan, sehingga dikembangkanlah model *Fuzzy AHP* dengan pembobotan *non-additive*. Salah satu model dengan pembobotan non-additive dikembangkan oleh Yudhistira, dkk. (2000).

Secara umum prosedur perhitungannya terdiri dari empat langkah, yaitu :

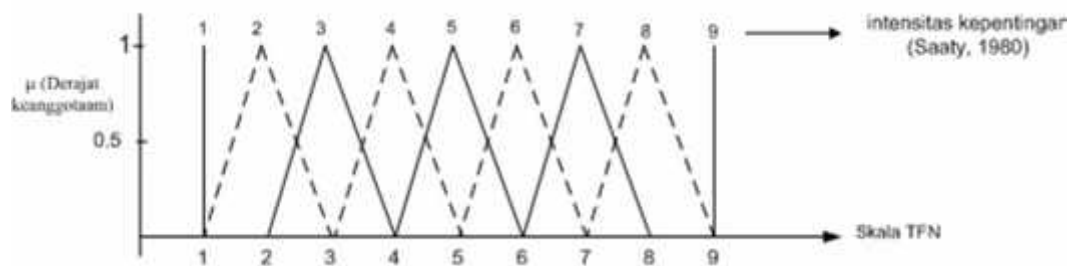
1. penilaian alternatif terhadap setiap kriteria
2. pembobotan kriteria
3. perhitungan nilai akhir, dan
4. ranking dan keputusan akhir.

2.4.1 F-AHP teori Chang (1996)

Table 2.3 Skala nilai *fuzzy* segitiga (Chang, 1996)

Intensitas Kepentingan AHP	Himpunan Linguistik	<i>Triangular Fuzzy Number</i> (TFN)	<i>Reciprocal</i> (Kebalikan)
1	Perbandingan elemen yang sama (<i>Just</i>	(1, 1 , 1)	(1, 1 , 1)

	<i>Equal</i>)		
2	Pertengahan (<i>Intermediate</i>)	$(1/2, \mathbf{1}, 3/2)$	$(2/3, \mathbf{1}, 2)$
3	Elemen satu cukup penting dari yang lainnya (<i>moderately important</i>)	$(1, \mathbf{3/2}, 2)$	$(1/2, \mathbf{2/3}, 1)$
4	Pertengahan (<i>Intermediate</i>) elemen satu lebih cukup penting dari yang lainnya)	$(3/2, \mathbf{2}, 5/2)$	$(2/5, \mathbf{1/2}, 2/3)$
5	Elemen satu kuat pentingnya dari yang lain (<i>Strongly Important</i>)	$(2, \mathbf{5/2}, 3)$	$(1/3, \mathbf{2/5}, 1/2)$
6	Pertengahan (<i>Intermediate</i>)	$(5/2, \mathbf{3}, 7/2)$	$(2/7, \mathbf{1/3}, 2/5)$
7	Elemen satu lebih kuat pentingnya dari yang lain (<i>Very Strong</i>)	$(3, \mathbf{7/2}, 4)$	$(1/4, \mathbf{2/7}, 1/3)$
8	Pertengahan (<i>Intermediate</i>)	$(7/2, \mathbf{4}, 9/2)$	$(2/9, \mathbf{1/4}, 2/7)$
9	Elemen satu mutlak lebih penting dari yang lainnya (<i>Extremely Strong</i>)	$(4, \mathbf{9/2}, 9/2)$	$(2/9, \mathbf{2/9}, 1/4)$

Gambar 2.4 Skala Himpunan *Fuzzy* Segitiga

(Sumber: Chang, 1996)

Ada beberapa cara yang dapat dilakukan dalam menyelesaikan permasalahan pembobotan F-AHP. Pada teori F-AHP yang dikembangkan oleh Chang telah banyak

diterapkan dalam penyelesaian beberapa studi kasus, seperti jurnal Kahraman (2004), Hwang (2009).

Menurut metode yang dilakukan oleh Chang (1996), langkah analisa yang dipaparkan dalam sebuah jurnal (*international journal of science direct*) adalah:

1. Membuat struktur hirarki masalah yang akan diselesaikan dan menentukan perbandingan matriks berpasangan antar kriteria dengan skala TFN (tabel 2.3).
2. Menentukan nilai sintesis *fuzzy* (S_i) prioritas dengan rumus,

$$S_i = \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \times \frac{1}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j} \quad (2.10)$$

Dimana: S_i = nilai sintesis *fuzzy*

$\sum_{j=1}^m M_{gi}^j$ = menjumlahkan nilai sel pada kolom yang dimulai dari kolom 1 di setiap baris matriks.

i = baris

j = kolom

Untuk memperoleh $\sum_{j=1}^m M_{gi}^j$, yaitu dengan menggunakan penjumlahan *fuzzy* dari nilai m pada sebuah matriks seperti di bawah ini.

$$\sum_{j=1}^m M_{gi}^j = \sum_{j=1}^m l_j, \sum_{j=1}^m m_j, \sum_{j=1}^m u_j, \quad (2.11)$$

Dimana :

$\sum_{j=1}^m l_j$ = jumlah sel pada kolom pertama matriks (nilai *lower*)

$\sum_{j=1}^m m_j$ = jumlah sel pada kolom ke-2 matriks (nilai *median*)

$\sum_{j=1}^m u_j$ = jumlah sel pada kolom ke-3 matriks (nilai *upper*)

Dan untuk memperoleh $\frac{1}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j}$, menambahkan operasi *fuzzy* dari

M_{gi}^j ($j = 1, 2, \dots, m$), sehingga

$$\frac{1}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j} = \frac{1}{\sum_{i=1}^n u_i, \sum_{i=1}^n m_i, \sum_{i=1}^n l_i}, \quad (2.12)$$

3. Jika hasil yang diperoleh pada setiap matrik fuzzy, $M_2 = (l_2, m_2, u_2)$ $M_1 = (l_1, m_1, u_1)$ dapat didefinisikan sebagai nilai *vector*.

$$V(M_2 \geq M_1) = \sup \min(\mu_{M_1}(x), \min(\mu_{M_2}(y) \quad (2.13)$$

$$V(M_2 \geq M_1) = \begin{cases} 1 & , \text{if } m_2 \geq m_1 \\ 0 & , \text{if } l_1 \geq u_2 \\ \frac{l_1 - l_2}{m_2 - u_2 - (m_1 - l_1)} & , \text{selain di atas} \end{cases} \quad (2.14)$$

4. Jika hasil nilai fuzzy lebih besar dari k fuzzy, M_i ($i=, 1, 2, \dots, k$) yang dapat difenisikan sebagai

$$\begin{aligned} V(M \geq M_1, M_2, \dots, M_k) &= V[(M \geq M_1) \text{ dan } (M \geq M_2) \text{ dan } \dots (M \geq M_i)] \\ &= \min V(M \geq M_i), \end{aligned} \quad (2.15)$$

Dimana : V = nilai vektor

M = matriks nilai sintesis fuzzy

l = lower

m = median

u = upper

Sehingga diperoleh nilai ordinat (d')

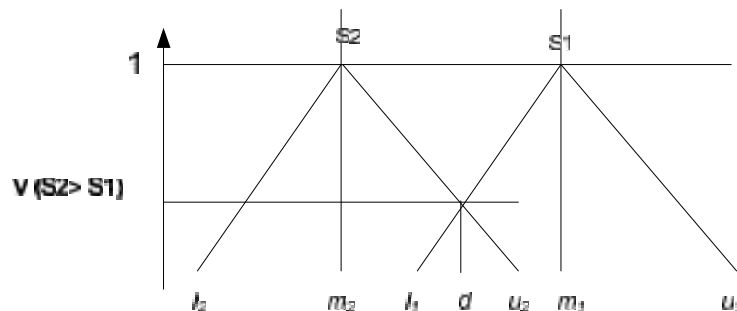
$$d'(A_i) = \min V(S_i \geq S_k) \quad (2.16)$$

Dimana : S_i = nilai sintesis fuzzy satu

S_k = nilai sintesis fuzzy yang lainnya

Untuk $k = 1, 2, \dots, n; k \neq i$. maka nilai *vector*

$$W' = (d'(A_1), d'(A_2), \dots, d'(A_n))^T \quad (2.17)$$



Gambar 2.10 Grafik perpotongan titik antara M_1 dan M_2

5. Normalisasi bobot vector atau nilai prioritas criteria yang telah diperoleh,

$$W = (d(A_1), d(A_2), \dots, d(A_n))^T \quad (2.18)$$

Dimana W adalah bilangan *non-fuzzy*.

2.5 *Principal Component Analysis (PCA)*

Metode analisis komponen utama (*Principal Component Analysis / PCA*) merupakan salah satu teknik analisa data dalam ilmu statistika yang digunakan untuk menyederhanakan suatu data, sehingga terbentuk sistem koordinat baru dengan varians maksimum dan digunakan untuk mengelompokkan data berdasarkan kemiripan sifat. Pada dasarnya penggunaan PCA bertujuan untuk menyederhanakan variabel yang diamati dengan cara menyusutkan (mereduksi) dimensinya. Hal ini dilakukan dengan cara menghilangkan korelasi diantara variabel bebas melalui transformasi variabel bebas dengan *principal component* (Masnurulyani, 2008).

Perkembangan PCA dimulai sejak diperkenalkan pertama kali oleh Karl Pearson pada tahun 1901 seiring dengan perkembangan teknologi komputer dan kemajuan di bidang matematika. Hingga saat ini PCA masih terus mengalami perkembangan generalisasi yang selanjutnya diperkenalkan oleh Loeve pada tahun 1963 (Masnurulyani, 2008) dan diterapkan dalam berbagai macam penelitian yang menggunakan banyak variabel, sehingga untuk kasus *multivariate* dapat teratasi dengan baik.

Keunggulan pemakaian metode *Principal Component Analysis (PCA)* dibandingkan metode statistik lainnya adalah :

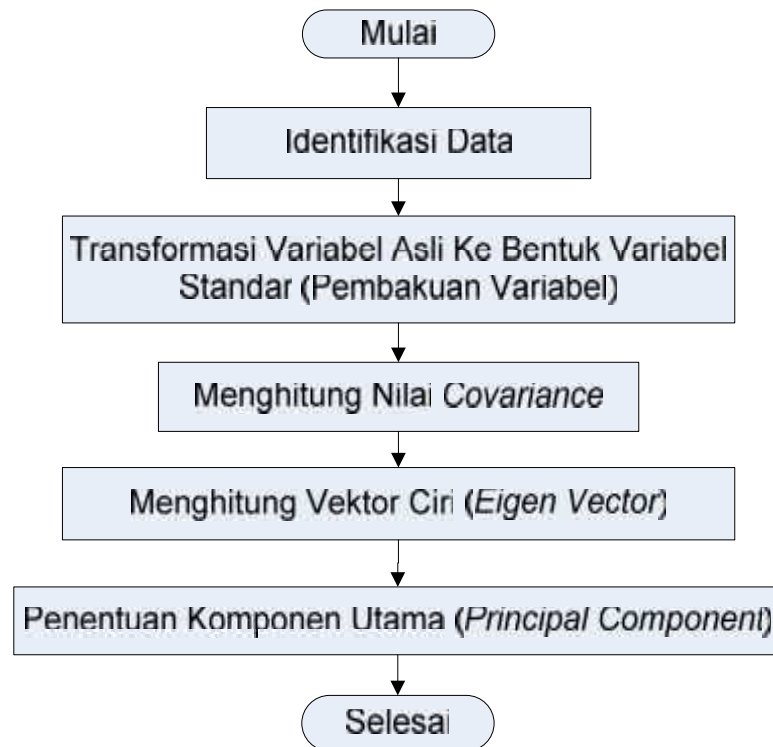
1. Dapat digunakan untuk segala kondisi data/penelitian yang memiliki banyak variabel.
2. Dapat digunakan tanpa mengurangi jumlah variabel asal.
3. Memiliki tahap pembakuan data variabel yang terdiri dari berbagai macam satuan nilai.

- Informasi yang diperoleh lebih padat dan bermakna.

Sedangkan kelemahan dari metode PCA adalah :

- Memiliki tingkat kesulitan yang tinggi karena setiap tahapan prosesnya terdiri dari beberapa tahap perhitungan.
- Membutuhkan inputan data yang banyak agar hasil yang diperoleh lebih maksimal, sehingga kebutuhan ruang memori akan semakin besar.

Langkah pembentukan PCA dapat digambarkan seperti diagram alir berikut :



Gambar 2.6 Diagram Alir PCA

(Sumber : Masnurulyani, 2008)

- Identifikasi data

Meneurut Masnurulyani (2008), Dalam identifikasi data ini ada beberapa proses untuk mendapatkan variabel asli yang akan ditransformasi ke dalam variabel baku, yaitu :

- a. Menentukan jumlah variabel yang akan digunakan sebagai pembanding (kriteria penilaian)
- b. Buat tabel variabel asli dengan jumlah variabel tersebut sebagai jumlah kolomnya dan jumlah sample sebagai jumlah barisnya.
- c. Setelah semua sample dimasukkan ke dalam tabel, dicari rata-rata dari setiap variabel (\bar{X}) dengan rumus $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$ (2.19)

- d. Setelah mendapatkan rata-rata (\bar{X}) dari setiap variabel, dicari Simpangan Baku dari setiap variabel dengan rumus $S = \frac{\sum_{i=1}^n X_i - \bar{X}^2}{n-1}$ (2.20)

2. Transformasi bentuk variabel asli ke bentuk variabel standard

Transformasi ini bertujuan untuk membuat variabel baku yang lebih sederhana

dengan rumus $Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{SX_i}$ (2.21)

3. Menghitung nilai *covariance*

Mencari nilai *covariance* dari masing-masing variabel dengan menggunakan

rumus berikut : $Cov X, X = \frac{\sum_{i=1}^n X_i - \bar{X}^2}{n-1}$ dan $Cov X, Y = \frac{\sum_{i=1}^n X_i - \bar{X} Y_i - \bar{Y}}{n-1}$ (2.22)

Setelah dapat keseluruhan *covariance* dari seluruh variabel, tampilkan data tersebut dalam bentuk matriks R . setelah itu cari R^2 dengan mengkalikan matriks tersebut dengan dirinya sendiri.

4. Menghitung Vektor Ciri (*Eigen Vector*)

Untuk mencari vektor ciri, perlu dilakukan langkah-langkah berikut :

- a. Cari Vektor Awal (a'_0)

Vektor awal didapat dengan memperhatikan jenis bilangan pada baris pertama dari matriks R^2 . Jika bilangannya bernilai positif maka nilainya adalah 1, jika bilangannya bernilai negatif maka nilainya adalah -1.

- b. Cari Vektor Matriks ($a'_0 R^n$)

Vektor matriks didapat dari perkalian matriks dan vektor awal.

c. Cari Iterasi

Iterasi didapat dari pembagian Elemen terbesar dari vektor matriks dengan seluruh anggota dari vektor matriks tersebut.

d. Lakukan langkah b dan c sampai hasil iterasi terakhir sama dengan hasil iterasi sebelumnya.

e. Cari Vektor Ciri (*Eigen Vector*)

Setelah didapat hasil akhir iterasinya, normalkan dengan rumus berikut :

$$a_{ij} = \frac{a_i}{a_i^2 + \dots + a_j^2} \quad (2.23)$$

5. Menentukan Komponen Utama (*Principal Component*)

$$y_i = y_{hi} = a_i z_h, \dots, y_{hk} = a_k z_n \dots$$

dimana z_n merupakan vektor skor baku dari variabel yang diamati pada obyek pengamatan ke-h, y_{hi} adalah skor komponen ke-i dari obyek pengamatan ke-h, y_{hk} adalah skor komponen ke-k dari obyek pengamatan ke-h dan n adalah ukuran contoh.

Setelah dapat hasil dari y_{hi} , maka data bisa dikelompokkan menjadi 3 bagian dengan aturan sebagai berikut :

$$\text{Tinggi} : \text{Jika } y_{h1} > \bar{y}_1 + S_{y1} \quad (2.24)$$

$$\text{Sedang} : \text{Jika } \bar{y}_1 - S_{y1} \leq y_{h1} \leq \bar{y}_1 + S_{y1} \quad (2.25)$$

$$\text{Rendah} : \text{Jika } y_{h1} < \bar{y}_1 - S_{y1} \quad (2.26)$$

2.6 DED (*Detail Engineering Design*) Drainase Dinas Pekerjaan Umum Bidang Cipta Karya.

DED merupakan syarat bagi kabupaten atau pemerintah daerah untuk mendapatkan Anggaran dana APBN. Didalam penyusunan DED terdapat beberapa Kriteria yang harus dipenuhi diantaranya adalah:

1. Gambar

Setiap DED drainase yang dibuat pertama-tama harus menyertakan lokasi / lahan yang akan digunakan untuk pembangunan Drainase. Misalnya, gambar titik banjir. Dalam hal ini gambar berupa foto-foto lokasi.

2. RKS (Rencana Kerja dan Syarat)

Rencana kerja dan syarat ini adalah langkah-langkah dan syarat teknis rencana pelaksanaan DED Drainase diantara syarat-syarat dan rencana tersebut adalah:

- a. Dokumen atau syarat lelang yaitu melengkapi
- b. Spec Teknis (SPEKTEK) adalah dokumen tentang fasilitas dalam proses pembangunan Drainase seperti, mobil, GPS, kamera dan peralatan lain yang menunjang penyusunan dokumen Spec Teknis.

3. RAB/EE (Estimate Engineering)

Merupakan perkiraan harga pekerjaan pembangunan Drainase untuk menyusun DED Drainase. Meliputi beberapa hal yaitu,

- a. Upah dan Bahan merupakan rincian data yang menjelaskan tentang perkiraan upah dan bahan dalam penyusunan DED Drainase.
- b. Analisa harga satuan merupakan hasil analisa dari masing-masing harga satuan.
- c. Quantitas/volume merupakan analisa volume bahan pembuatan drainase.
- d. Rekapitulasi EE merupakan hasil rekapitulasi EE dalam pembangunan Drainase.
- e. Rekapitulasi EE merupakan hasil rekapitulasi EE dalam pembangunan Drainase.

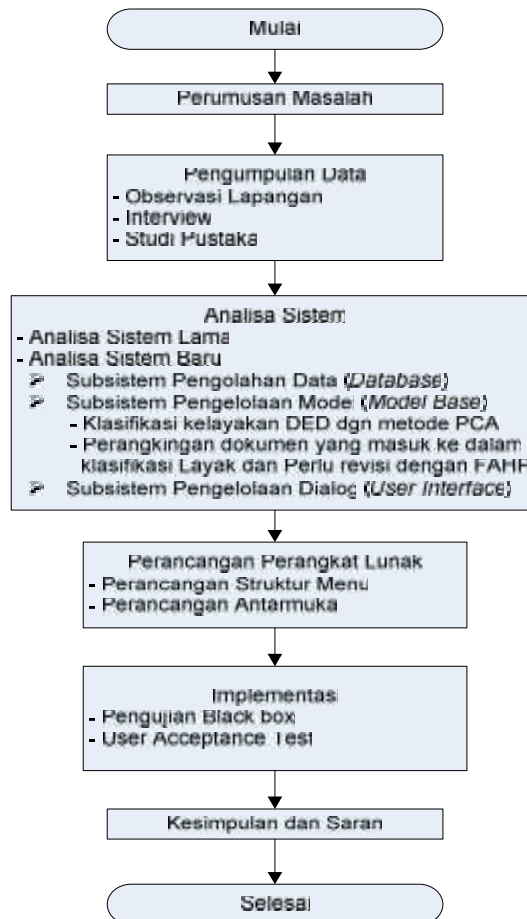
Contoh perhitungan RAB/EE (Estimate Engineering) dapat dilihat pada lampiran G.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian menguraikan seluruh kegiatan yang dilaksanakan selama penelitian berlangsung. Deskripsi dilengkapi dengan penyajian diagram alur pelaksanaan penelitian untuk memudahkan dalam memahami tahapan penelitian.

Diagram alir di bawah menunjukkan langkah-langkah yang akan ditempuh dalam kegiatan penelitian ini :



Gambar 3.1. *Flowchart* metodologi penelitian

3.1. Perumusan Masalah

Permasalahan yang akan diselesaikan adalah bagaimana membangun suatu “Sistem Penilaian Kelayakan Perencanaan Pembangunan Drainase Bidang Cipta Karya Dinas Pekerjaan Umum Propinsi Riau Dengan Menggunakan Metode Fuzzy AHP”.

3.2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah proses paling penting dalam menganalisa suatu permasalahan. Sebab dengan data inilah dapat diketahui aliran data, pemrosesan data, sumber data, keluaran data dan permasalahan yang terjadi pada saat data tersebut diproses. Proses pengumpulan data dibagi menjadi 3 tahapan, yaitu :

3.2.1. Observasi Lapangan

Hal ini dilakukan untuk mengetahui proses yang terjadi pada saat penilaian kelayakan usulan program pembangunan daerah pada sektor PLP di bidang drainase. Observasi ini dirasakan perlu untuk mengetahui permasalahan secara umum yang mungkin terjadi pada saat proses penilaian.

3.2.2. Interview

Selain melakukan observasi, tahapan selanjutnya adalah melakukan interview terhadap petugas yang bertanggung jawab untuk melakukan penilaian kelayakan dari usulan tersebut. Dari proses interview ini diharapkan dapat mengetahui keluhan dan permasalahan yang terjadi secara lebih detil, rinci dan spesifik sehingga akan sangat membantu dalam proses analisa kebutuhan data dan metode penyelesaian masalah.

3.2.3. Studi Pustaka

Pada tahap ini, dilakukan pembelajaran mengenai literatur-literatur yang terkait dengan penelitian Tugas Akhir ini. Hal ini dilakukan untuk memahami lebih dalam mengenai teori maupun metode yang digunakan untuk memecahkan permasalahan yang didapat dari hasil observasi lapangan dan interview, sehingga memiliki landasan yang kuat dari sumber-sumber yang terpercaya dan diakui baik secara umum maupun secara ilmiah.

Dalam penelitian ini, literatur yang dipelajari adalah yang berhubungan dengan:

- a. Konsep dasar Sistem Pendukung Keputusan.
- b. Konsep dasar metode *Fuzzy Database*.
- c. Konsep dasar *fuzzy* AHP.
- d. Konsep dasar metode PCA.

3.3. Analisa Sistem

Setelah mendapatkan data-data yang dibutuhkan melalui tahapan-tahapan di atas, langkah selanjutnya adalah melakukan analisa berdasarkan data-data tersebut. Analisa ini dilakukan dengan cara menggabungkan dan mencermati data-data yang didapat pada proses pengumpulan data. Proses analisa ini dibagi menjadi 2 tahap, yaitu :

3.3.1. Analisa Sistem Lama

Pada tahap ini, dilakukan analisa berdasarkan cara kerja, pemrosesan data, sumber data dan keluaran data yang selama ini dilakukan di Satker PLP Propinsi Riau dalam melakukan penilaian kelayakan usulan program pembangunan di bidang drainase. Hal ini dilakukan untuk mencari kelemahan dari sistem lama yang

digunakan dan akan disinkronisasikan dengan permasalahan serta keluhan dari petugas yang melakukan penilaian.

3.3.2. Analisa Sistem Baru

Langkah ini merupakan kelanjutan dari tahap sebelumnya, dimana dilakukan perumusan terhadap arah dan target yang ingin dicapai dari proses pemecahan masalah dalam penelitian Tugas Akhir ini yaitu:

1. Analisa Subsistem Data

Pada tahap ini dilakukan analisa terhadap data yang diperlukan agar sistem dapat berjalan sesuai harapan yang akan di presentasikan ke dalam bentuk ERD (*Entity Relationship Diagram*) untuk dapat memahami pola hubungan antar data dengan lebih jelas. Setelah itu dilanjutkan dengan perancangan tabel.

2. Analisa Subsistem Model (model PCA dan Fuzzy AHP)

Pada tahap ini dilakukan analisa terhadap model yang digunakan pada proses pendukung keputusan yang akan digunakan dalam Sistem Penilaian Kelayakan Perencanaan Pembangunan Drainase Bidang Cipta Karya Dinas Pekerjaan Umum Propinsi Riau Dengan *Menggunakan* Metode PCA yang dikombinasikan dengan FAHP. Metode PCA digunakan untuk mereduksi (menyaring) dokumen perencanaan yang akan dibandingkan dengan cara membagi dokumen tersebut menjadi 3 kategori, yaitu Layak, Perlu Revisi dan Tidak Layak. Dokumen perencanaan yang akan dibandingkan dan diberikan perankingan adalah dokumen yang masuk ke dalam kategori Layak dan Perlu Revisi. Sedangkan dokumen yang termasuk ke dalam kategori tidak layak akan dianggap gugur sehingga tidak akan dimasukkan ke dalam penilaian perankingan. Setelah mendapatkan dokumen perencanaan yang Layak dan Perlu Revisi tadi, selanjutnya perankingan akan dilakukan dengan metode FAHP. Hasil akhir dari proses ini adalah memberikan perankingan kepada

setiap dokumen perencanaan yang berada dalam kategori Layak dan Perlu Revisi, sehingga pihak pengambil keputusan (dalam hal ini Satker PLP) dapat mempertimbangkan usulan kegiatan yang akan diajukan ke pemerintah pusat tanpa mengkhawatirkan kualitas dari dokumen perencanaannya.

3. Perancangan Subsistem Dialog

Perancangan *subsistem* dialog diuraikan dengan mempresentasikan kedalam bentuk DFD (*data flow diagram*), *flowchart system*, struktur menu dan perancangan tampilan sistem.

3.4. Perancangan Perangkat Lunak

Pada tahap ini dilakukan perancangan sistem yang akan dibangun berdasarkan analisa sistem yang telah dilakukan.

1. Perancangan Subsistem Data

Setelah dilakukan analisa subsistem data, selanjutnya dilakukan perancangan/desain subsistem data. Hal ini dimulai dengan pembuatan *Data Flow Diagram (DFD)* untuk mengetahui aliran data dalam sistem dan pembuatan *ER-Diagram* untuk dapat memahami pola hubungan antar data dengan lebih jelas. Setelah itu dilanjutkan dengan perancangan tabel.

2. Perancangan Subsistem Model (Model PCA dan FAHP)

Setelah dilakukan analisa subsistem model, selanjutnya dilakukan perancangan/desain subsistem model. Hal ini dimulai dengan Perancangan *Flowchat* dan *pseudocode* sistem dengan penerapan model PCA dan FAHP.

3. Perancangan Subsistem Dialog

Pada tahap ini dilakukan perancangan tampilan antar muka sistem (*user interface*) dan struktur menu.

3.5. Implementasi

Setelah perancangan sistem dikerjakan, perancangan yang dibuat dituangkan ke dalam bentuk program komputer dengan menggunakan bahasa pemrograman berbasis web. Bahasa pemrograman yang akan digunakan adalah PHP dan *database* MySQL. Pembuatan program yang dilakukan dibuat untuk memenuhi fungsi-fungsi:

- a. *Input* data
- b. Penyimpanan data
- c. Pengubahan data
- d. Penghapusan data
- e. Pengolahan data (Perankingan Dokumen Perencanaan)

3.6. Pengujian

Setelah implementasi sistem selesai, maka selanjutnya dilakukan pengujian sistem. Pendekatan pengujian yang digunakan pada penelitian tugas akhir ini adalah pengujian *black-box* dan *user acceptance test*. Pengujian *black-box* berkaitan dengan pengujian yang dilakukan pada *interface* perangkat lunak. Pengujian *black-box* digunakan untuk memperlihatkan bahwa fungsi-fungsi perangkat lunak adalah operasional; bahwa *input* diterima dengan baik dan *output* dihasilkan dengan tepat, dan integritas informasi eksternal (seperti file data) dipelihara.

Pengujian *black-box* berusaha menemukan kesalahan dalam kategori sebagai berikut:

- a. Fungsi-fungsi yang tidak benar atau hilang.
- b. Kesalahan *interface*.
- c. Kesalahan dalam struktur data atau akses *database* eksternal.
- d. Kesalahan kinerja.
- e. Inisialisasi dan kesalahan terminasi.

Selanjutnya pengujian dengan *user acceptance test*. Pengujian dengan menyebarkan kuisioner kepada responden untuk mengetahui apakah sistem telah sesuai dengan yang diharapkan.

3.7. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan berisi pembahasan yang menjawab pertanyaan-pertanyaan yang dikemukakan pada masalah dan tujuan yang ada pada Bab I dan saran-saran baik dari dan ke pengguna sistem.

BAB IV

ANALISA DAN PERANCANGAN

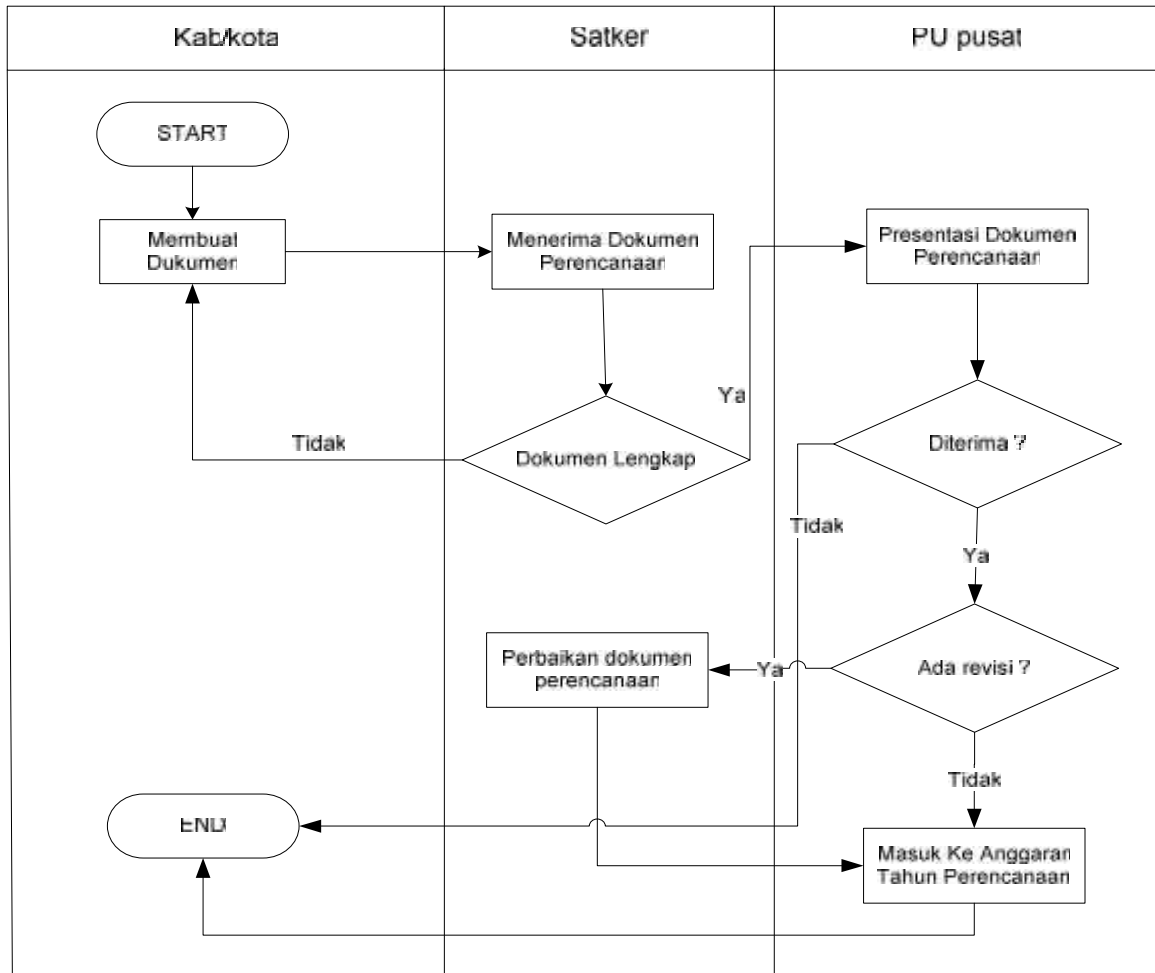
Pada perancangan sistem berbasis komputer, analisa memegang peran yang sangat penting dalam membuat rincian sistem baru. Analisa perangkat lunak merupakan langkah pemahaman persoalan sebelum mengambil tindakan atau keputusan penyelesaian hasil utama. Sedangkan tahap perancangan sistem adalah membuat rincian sistem dari hasil analisa menjadi bentuk perancangan agar dimengerti pengguna.

Setelah mempelajari teori-teori tentang Sistem Pendukung Keputusan dan metode *Fuzzy Database* pada bab sebelumnya, bab ini akan lebih difokuskan pada penjelasan mengenai analisa dan perancangan perangkat lunak yang nantinya akan diimplementasikan. Aplikasi atau perangkat lunak yang akan dibangun ini diberi nama **sistem pendukung keputusan untuk menilai kelayakan dokumen perencanaan pembangunan drainase bidang cipta karya dinas pekerjaan umum propinsi riau dengan *fuzzy ahp (f- ahp)* dan *principal component analysis (pca)***.

4.1 Analisa Sistem Lama

Pemilihan Dokumen perencanaan pembangunan draenase bertujuan untuk menentukan kab/kota mana saja yang layak mendapatkan dana APBN untuk pembangunan drainase tersebut, berdasarkan kelengkapan dokumen perencanaan. Kegiatan ini dilakukan setiap tahunnya oleh Kasatker /Staff bidang Penyehatan Lingkungan Pemukiman,yang kemudian kegiatan ini akan dipersentasikan ke pusat. Untuk melakukan pemilihan dokumen ini pihak dinas PU ciptakarya khususnya bidang PLP tidak memiliki metode penilaian yang baku.

Hasil wawancara yang dilakukan kepada kepala Satuan Kerja (Kasatker) PLP menyebutkan bahwa pemilihan Dokumen Perencanaan Pembangunan Drainase tidak memiliki metode penilaian yang baku sehingga terdapat kesulitan dalam memperentasikan dokumen perencanaan pembangunan drainase yang dilakukan di pusat.



Gambar 4.1 Flowchat sistem lama

4.2 Analisa Siatem baru

Pada analisa sistem baru, akan dibangun suatu Sistem Pendukung Keputusan (SPK) sistem pendukung keputusan untuk menilai kelayakan dokumen perencanaan pembangunan drainase bidang cipta karya dinas pekerjaan umum propinsi riau

dengan *fuzzy ahp* (*f- ahp*) dan *principal component analysis* (*pca*). Sistem akan menerima *input* (data masukan) kriteria-kriteria, subkriteria dan nilai dokumen (alternatif). Kemudian akan diproses dengan menerapkan penghitungan F-AHP dan menghasilkan *output* (data keluaran) perbandingan alternatif berupa bobot penilaian calon dokumen perencanaan pembangunan drainase terbaik beserta hasil keputusannya berupa daftar ranking.

Membangun SPK perlu dilakukan analisa dan perancangan sehingga sistem yang dibangun sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Analisa yang dilakukan adalah analisa subsistem data, subsistem model, dan analisa subsistem dialog

4.2.1 Analisa Subsistem Data

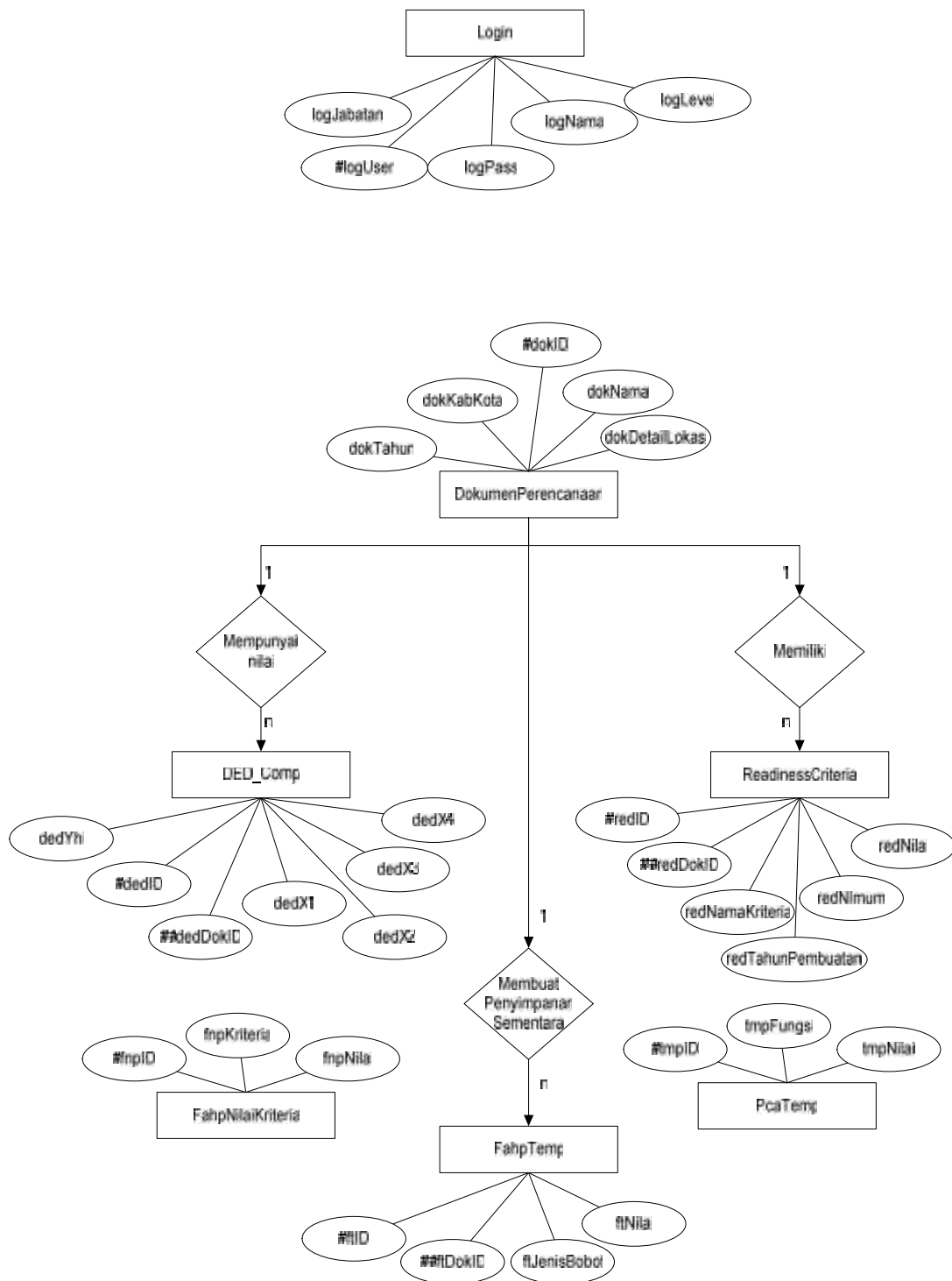
Pada tahap ini dilakukan analisa data yang digunakan dalam membangun suatu *database* agar sistem dapat berjalan sesuai harapan. Data-data yang akan diinputkan ke sistem saling berelasi antara data yang satu dengan data yang lainnya. Data-data yang dibutuhkan sistem adalah sebagai berikut:

1. Data login
Data-data akun pengguna yang memiliki hak akses penuh terhadap sistem
2. Data alternatif (Dokumen perancangan pembangunan drainase)
Menjelaskan tentang data-data Dokumen perancangan pembangunan drainase, seperti
3. Data kriteria
Data kriteria menjelaskan mengenai kriteria-kriteria Dokumen perancangan pembangunan drainase terbaik dan nilai kepentingan pada setiap kriterianya.
4. Data nilai Dokumen perancangan pembangunan drainase
Data nilai Dokumen perancangan pembangunan drainase menjelaskan tentang data nilai Dokumen perancangan pembangunan drainase.
5. Data yang terlibat dalam proses penghitungan F-AHP

Berupa proses penghitungan F-AHP dari hasil pengolahan data master (kriteria, subkriteria, dan Dokumen perancangan pembangunan drainase) dengan data nilai kepentingan dan nilai Dokumen perancangan pembangunan drainase.

Proses F-AHP menjelaskan tentang data:

- a. Perbandingan matriks berpasangan AHP dan F-AHP (kriteria, dan Dokumen perancangan pembangunan drainase terhadap) berdasarkan indikator penilaian intensitas kepentingan.
- b. Penghitungan nilai sintesis F-AHP, Mx_{Si} (kriteria, dan Dokumen perancangan pembangunan drainase),
- c. Nilai vektor F-AHP, Mx_V (kriteria, dan Dokumen perancangan pembangunan drainase),
- d. Nilai ordinat defuzzifikasi, Mx_D (kriteria, subkriteria, dan Dokumen perancangan pembangunan drainase),
- e. Nilai bobot normalisasi, Mx_W (kriteria, dan Dokumen perancangan pembangunan drainase), dan
- f. Nilai bobot prioritas *global* (*bobot_global*) yang merupakan bobot akhir Dokumen perancangan pembangunan drainase dan perankingan hasil keputusannya.



Gambar 4.2 ERD Sistem Pendukung Keputusan Dokumen Perencanaan

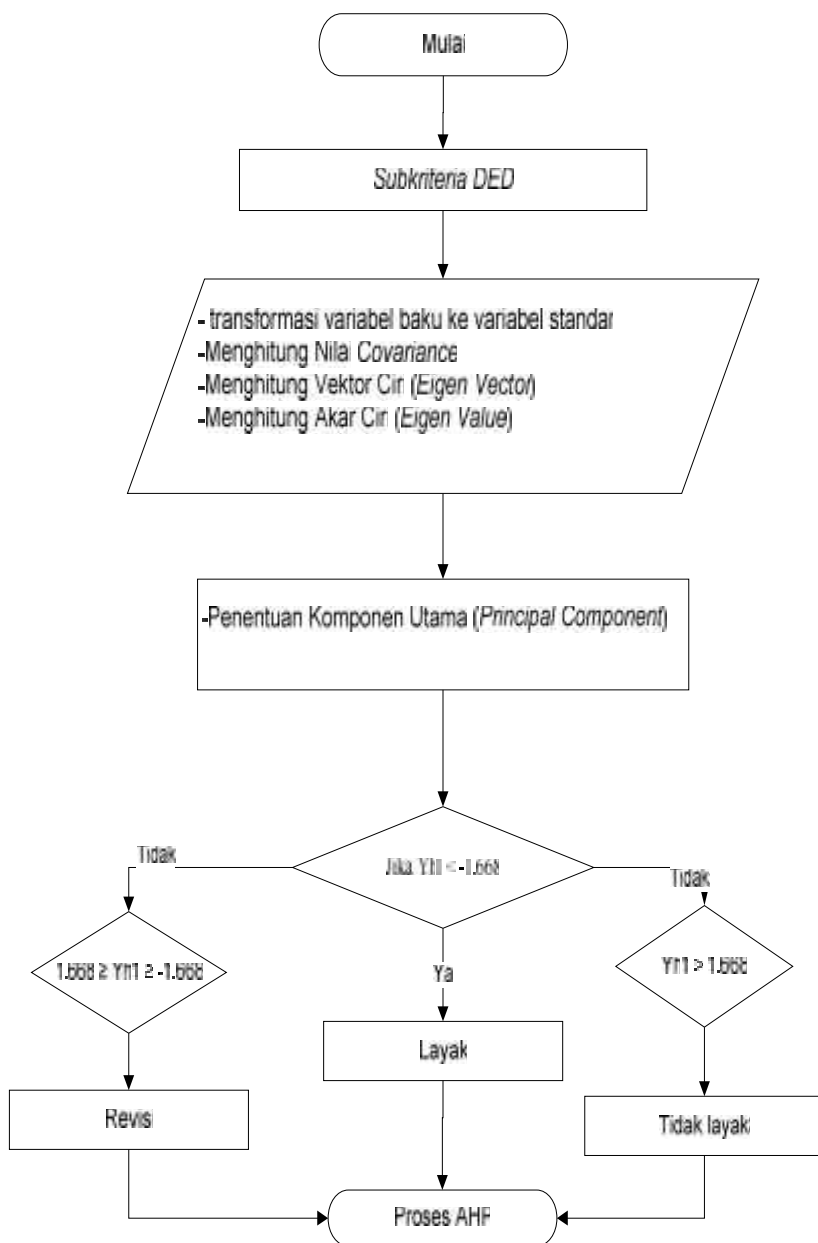
No	Nama	Deskripsi	Atribut	Primary key
1.	Login	Menyimpan data yang digunakan pengguna sistem untuk login ke dalam sistem	<ul style="list-style-type: none"> - logUser - logPass - logNama - logJabatan - logLevel 	logUser
2.	DokumenPerencanaan	Menyimpan data dokumen perencanaan yang akan difilter dan diurutkan	<ul style="list-style-type: none"> - dokID - dokNama - dokKabKota - dokDetailLokasi - dokTahun 	dokID
3.	ReadinessCriteria	Menyimpan data kriteria yang akan digunakan dalam proses pengurutan	<ul style="list-style-type: none"> - redID - redDokID - redNamaKriteria - redTahunPembuatan - redNimum - redNilai 	redID
4.	DED_Comp	Menyimpan data nilai dari kriteria DED yang akan digunakan untuk proses filterisasi	<ul style="list-style-type: none"> - dedID - dedDokID - dedX1 - dedX2 - dedX3 - dedX4 - dedYhi 	dedID
5.	F-AHPNilaiKriteria	Menyimpan nilai kepentingan dari masing-masing kriteria	<ul style="list-style-type: none"> - fnpID - fnpKriteria - fnpNilai 	fnpID
6.	PcaTemp	Menyimpan nilai yang menjadi batas untuk proses filterisasi	<ul style="list-style-type: none"> - tmpID - tmpFungsi - tmpNilai 	tmpID
7.	F-AHPTemp	Menyimpan nilai yang menjadi acuan untuk proses pengurutan	<ul style="list-style-type: none"> - ftID - ftDokID - ftJenisBobot - ftNilai 	ftID

4.2.2 Analisa Subsistem Model (Model PCA dan F-AHP)

Analisa subsistem Model terbagi menjadi 2 model, yaitu Model PCA dan Model F-AHP. Adapun model dari masing masing subsistem adalah sebagai berikut.

4.2.2.1 Model PCA

penggunaan Model PCA bertujuan untuk menyederhanakan variabel yang diamati dengan cara menyusutkan (mereduksi) dimensinya. Hal ini dilakukan dengan cara menghilangkan korelasi diantara variabel bebas melalui transformasi variabel bebas dengan *principal component* (Masnurulyani, 2008). Dalam proses penyusutan dimensi tersebut, ada proses yang dapat mengelompokkan sejumlah data menjadi 3 kelompok data. Proses ini lah yang akan digunakan untuk mengelompokkan Dokumen Perencanaan yang ada menjadi 3 bagian berdasarkan kualitas dari DED nya, yaitu LAYAK, PERLU REVISI dan KURANG LAYAK. Selain itu, proses ini juga menghilangkan subkriteria yang ada pada kriteria DED. Sehingga pada proses pengurutan dengan metode F-AHP nanti tidak terlalu berat karena penghilangan sub kriteria tersebut. Berikut adalah proses pengelompokkannya :



Gambar 4.3 Flow Chart Langkah Kerja PCA (data Yhi lihat pada table 4.13)

1. Transformasi Variabel Asli Ke Bentuk Variabel Standar (Pembakuan Variabel)
Transformasi ini bertujuan untuk membuat variabel baku yang lebih sederhana dengan rumus

Tabel 4.2 Variable asli

sample \ Var	X1	X2	X3	X4
DP1	1	1	1	1
DP2	2	3	5	2
DP3	5	3	9	2
DP4	1	2	2	1
DP5	7	3	16	4
DP6	3	1	3	2
DP7	8	1	17	3
DP8	1	1	2	1
DP9	9	3	18	4
DP10	3	2	2	2
DP11	6	3	18	3
DP12	1	1	2	2
DP13	3	2	3	2
DP14	9	2	3	2
DP15	5	2	2	3
DP16	7	1	7	3
DP17	5	3	9	3
DP18	9	3	17	2
DP19	1	2	3	1
DP20	2	2	1	2
\bar{X}	4.40	2.05	7.00	2.25
S	2.98	0.83	6.47	0.91

Table 4.3 Variable baku

sample \ Var	Z1	Z2	Z3	Z4
DP1	-1.141	-1.272	-0.927	-1.373
DP2	-0.805	1.151	-0.309	-0.275
DP3	0.201	1.151	0.309	-0.275
DP4	-1.141	-0.061	-0.772	-1.373
DP5	0.872	1.151	1.390	1.922
DP6	-0.470	-1.272	-0.618	-0.275
DP7	1.208	-1.272	1.545	0.824
DP8	-1.141	-1.272	-0.772	-1.373
DP9	1.543	1.151	1.699	1.922
DP10	-0.470	-0.061	-0.772	-0.275
DP11	0.537	1.151	1.699	0.824
DP12	-1.141	-1.272	-0.772	-0.275
DP13	-0.470	-0.061	-0.618	-0.275
DP14	1.543	-0.061	-0.618	-0.275
DP15	0.201	-0.061	-0.772	0.824
DP16	0.872	-1.272	0.000	0.824
DP17	0.201	1.151	0.309	0.824
DP18	1.543	1.151	1.545	-0.275
DP19	-1.141	-0.061	-0.618	-1.373
DP20	-0.805	-0.061	-0.927	-0.275
\bar{Z}	0.00	0.00	0.00	0.00
S	1.00	1.00	1.00	1.00

2. Menghitung Nilai *Covariance*

Selanjutnya mencari nilai *Covariance*. Setelah dapat keseluruhan *covariance* dari seluruh variabel, tampilkan data tersebut dalam bentuk matriks *R*. setelah itu cari R^2 dengan mengkalikan matriks tersebut dengan dirinya sendiri.

Table 4.4 Nilai *Covariance*

Var sample	Cov(Z ₁ ,Z ₁)	Cov(Z ₂ ,Z ₂)	Cov(Z ₃ ,Z ₃)	Cov(Z ₄ ,Z ₄)
DP1	1,301	1,618	0,859	1,885
DP2	0,648	1,324	0,095	0,075
DP3	0,041	1,324	0,095	0,075
DP4	1,301	0,004	0,597	1,885
DP5	0,761	1,324	1,933	3,694
DP6	0,221	1,618	0,382	0,075
DP7	1,459	1,618	2,387	0,679
DP8	1,301	1,618	0,597	1,885
DP9	2,382	1,324	2,888	3,694
DP10	0,221	0,004	0,597	0,075
DP11	0,288	1,324	2,888	0,679
DP12	1,301	1,618	0,597	0,075
DP13	0,221	0,004	0,382	0,075
DP14	2,382	0,004	0,382	0,075
DP15	0,041	0,004	0,597	0,679
DP16	0,761	1,618	0,000	0,679
DP17	0,041	1,324	0,095	0,679
DP18	2,382	1,324	2,387	0,075
DP19	1,301	0,004	0,382	1,885
DP20	0,648	0,004	0,859	0,075
	1,000	1,000	1,000	1,000

Tabel 4.4 *Covariance*(X,X)

Var sample	Cov(Z ₁ ,Z ₁)	Cov(Z ₂ ,Z ₂)	Cov(Z ₃ ,Z ₃)	Cov(Z ₄ ,Z ₄)
DP1	1,301	1,618	0,859	1,885
DP2	0,648	1,324	0,095	0,075
DP3	0,041	1,324	0,095	0,075
DP4	1,301	0,004	0,597	1,885
DP5	0,761	1,324	1,933	3,694
DP6	0,221	1,618	0,382	0,075
DP7	1,459	1,618	2,387	0,679
DP8	1,301	1,618	0,597	1,885
DP9	2,382	1,324	2,888	3,694
DP10	0,221	0,004	0,597	0,075
DP11	0,288	1,324	2,888	0,679
DP12	1,301	1,618	0,597	0,075
DP13	0,221	0,004	0,382	0,075
DP14	2,382	0,004	0,382	0,075
DP15	0,041	0,004	0,597	0,679
DP16	0,761	1,618	0,000	0,679
DP17	0,041	1,324	0,095	0,679
DP18	2,382	1,324	2,387	0,075
DP19	1,301	0,004	0,382	1,885
DP20	0,648	0,004	0,859	0,075
	1,000	1,000	1,000	1,000

Table 4.5 Covariance (X,Y)

Var sample	Cov(Z ₁ ,Z ₂)	Cov(Z ₁ ,Z ₃)	Cov(Z ₁ ,Z ₄)	Cov(Z ₂ ,Z ₃)	Cov(Z ₂ ,Z ₄)	Cov(Z ₃ ,Z ₄)	Cov(Z ₃ ,Z ₁)	Cov(Z ₃ ,Z ₂)	Cov(Z ₃ ,Z ₄)	Cov(Z ₄ ,Z ₁)
DP1	1.451	1.057	1.566	1.451	1.179	1.746	1.057	1.179	1.273	1.566
DP2	-0.927	0.249	0.221	-0.927	-0.356	-0.316	0.249	-0.356	0.085	0.221
DP3	0.232	0.062	-0.055	0.232	0.356	-0.316	0.062	0.356	-0.085	-0.055
DP4	0.069	0.881	1.566	0.069	0.047	0.083	0.881	0.047	1.061	1.566
DP5	1.004	1.213	1.677	1.004	1.600	2.212	1.213	1.600	2.673	1.677
DP6	0.597	0.290	0.129	0.597	0.786	0.349	0.290	0.786	0.170	0.129
DP7	-1.536	1.866	0.995	-1.536	-1.965	-1.048	1.866	-1.965	1.273	0.995
DP8	1.451	0.881	1.566	1.451	0.982	1.746	0.881	0.982	1.061	1.566
DP9	1.776	2.623	2.966	1.776	1.956	2.212	2.623	1.956	3.267	2.966
DP10	0.028	0.363	0.129	0.028	0.047	0.017	0.363	0.047	0.212	0.129
DP11	0.618	0.912	0.442	0.618	1.956	0.948	0.912	1.956	1.400	0.442
DP12	1.451	0.881	0.313	1.451	0.982	0.349	0.881	0.982	0.212	0.313
DP13	0.028	0.290	0.129	0.028	0.037	0.017	0.290	0.037	0.170	0.129
DP14	-0.093	-0.954	-0.424	-0.093	0.037	0.017	-0.954	0.037	0.170	-0.424
DP15	-0.012	-0.156	0.166	-0.012	0.047	-0.050	-0.156	0.047	-0.636	0.166
DP16	-1.109	0.000	0.719	-1.109	0.000	-1.048	0.000	0.000	0.000	0.719
DP17	0.232	0.062	0.166	0.232	0.356	0.948	0.062	0.356	0.255	0.166
DP18	1.776	2.384	-0.424	1.776	1.778	-0.316	2.384	1.778	-0.424	-0.424
DP19	0.069	0.705	1.566	0.069	0.037	0.083	0.705	0.037	0.848	1.566
DP20	0.049	0.746	0.221	0.049	0.056	0.017	0.746	0.056	0.255	0.221
	0.376	0.756	0.718	0.376	0.522	0.403	0.756	0.522	0.697	0.718

Table 4.6 matrix R

	1	2	3	4
1	1.000	0.376	0.756	0.718
2	0.376	1.000	0.522	0.403
3	0.756	0.522	1.000	0.697
4	0.718	0.403	0.697	1.000

Table 4.7 matrix R²

	1	2	3	4
1	2.228	1.436	2.208	2.113
2	1.436	1.576	1.609	1.439
3	2.208	1.609	2.329	2.146
4	2.113	1.439	2.146	2.162

Table 4.8 matrix R⁴

	1	2	3	4
1	16.365	12.057	16.905	16.081
2	12.057	9.207	12.542	11.867
3	16.905	12.542	17.490	16.617
4	16.081	11.867	16.617	15.816

Table 4.9 matrix R^8

	1	2	3	4
1	957.536	711.165	990.747	941.480
2	711.165	528.264	735.852	699.244
3	990.747	735.852	1025.115	974.135
4	941.480	699.244	974.135	925.694

Table 4.10 matrix R^{16}

	1	2	3	4
1	3290595.069	2444015.998	3404745.696	3235423.192
2	2444015.998	1815238.304	2528798.828	2403038.319
3	3404745.696	2528798.828	3522856.205	3347659.909
4	3235423.192	2403038.319	3347659.909	3181176.357

Table 4.11 matrix R^{32}

	1	2	3	4
1	38861486592757.700	28863501280814.100	40209590200134.900	38209914128039.900
2	28863501280814.100	21437720973407.100	29864775128252.400	28379560384077.700
3	40209590200134.900	29864775128252.400	41604459474375.400	39535414709450.700
4	38209914128039.900	28379560384077.700	39535414709450.700	37569266275672.900

3. Menghitung Vektor Ciri (*Eigen Vector*)

a. Cari Vektor Awal

Vektor awal didapat dengan memperhatikan jenis bilangan pada baris pertama dari matriks R^2 . Jika bilangannya bernilai positif maka nilainya adalah 1, jika bilangannya bernilai negatif maka nilainya adalah -1.

b. Cari Vektor Matriks ($a'0 R_n$)

Vektor matriks didapat dari perkalian matriks dan vektor awal.

c. Cari Iterasi

Iterasi didapat dari pembagian Elemen terbesar dari vektor matriks dengan seluruh anggota dari vektor matriks tersebut.

d. Lakukan langkah b dan c sampai hasil iterasi terakhir sama dengan hasil iterasi sebelumnya.

e. Cari Vektor Ciri (*Eigen Vector*) . Setelah didapat hasil akhir iterasinya lakukan normalisasi.

Tabel 4.12 nilai vector cirri (*Eigen Vector*)

1	1	1
Matrix R^2 x Vector awal		
7.98486	6.06055	8.29124
nilai max		
8.29124		
Iterasi I		
0.963047533	0.73095815	1
Matrix R^4 x Vector awal		
61.40710	45.67288	63.55422
nilai max		
63.55422		
Iterasi II		
0.966216012	0.718644348	1
Matrix R^8 x Vector awal		
3600.92800	2674.52454	3725.84828
nilai max		
3725.84828		
Iterasi III		
0.966471991	0.717829696	1
Matrix R^{16} x Vector awal		
12374779.95501	9191091.44899	12804060.63802
nilai max		
12804060.63802		
Iterasi IV		
0.966473083	0.717826298	1
Matrix R^{32} x Vector awal		
146144492201757.00000	10854555766551.00000	151214239512213.00000
nilai max		
151214239512213.00000		
Iterasi V		
0.966473083	0.717826298	1
Eigen Vector		
0.527855119	0.392052601	0.546166395

4. Menentukan Komponen Utama (*Principal Component*)

$$y_i = y_{hi} = a_i z_h, \dots, y_{hk} = a_k z_n \dots$$

dimana z_n merupakan vektor skor baku dari variabel yang diamati pada obyek pengamatan ke-h, y_{hi} adalah skor komponen ke-i dari obyek pengamatan ke-h, y_{hk} adalah skor komponen ke-k dari obyek pengamatan ke-h dan n adalah ukuran contoh.

Setelah dapat hasil dari y_{hi} , maka data bisa dikelompokkan menjadi 3 bagian dengan aturan sebagai berikut :

1. Tinggi : Jika $y_{h1} > \bar{y}_1 + S_{y1}$
2. Sedang : Jika $\bar{y}_1 - S_{y1} \leq y_{h1} \leq \bar{y}_1 + S_{y1}$
3. Rendah : Jika $y_{h1} < \bar{y}_1 - S_{y1}$

Table 4.13 vektor skor baku dari variabel

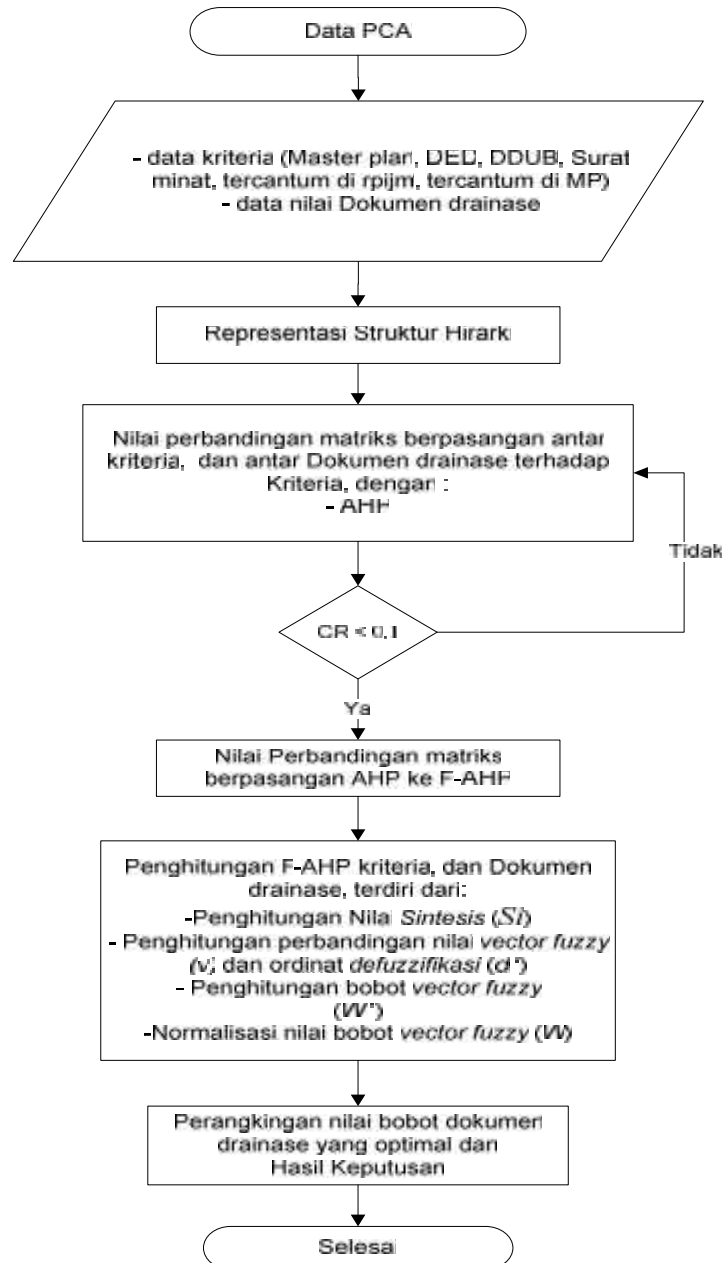
Var sample	Z1	Z2	Z3	Z4	Y_{Ni}
DP1	-1.141	-1.272	-0.927	-1.373	-2.320
DP2	-0.805	1.151	-0.309	-0.275	-0.285
DP3	0.201	1.151	0.309	-0.275	0.584
DP4	-1.141	-0.061	-0.772	-1.373	-1.760
DP5	0.872	1.151	1.390	1.922	2.669
DP6	-0.470	-1.272	-0.618	-0.275	-1.227
DP7	1.208	-1.272	1.545	0.824	1.410
DP8	-1.141	-1.272	-0.772	-1.373	-2.235
DP9	1.543	1.151	1.699	1.922	3.192
DP10	-0.470	-0.061	-0.772	-0.275	-0.836
DP11	0.537	1.151	1.699	0.824	2.090
DP12	-1.141	-1.272	-0.772	-0.275	-1.665
DP13	-0.470	-0.061	-0.618	-0.275	-0.752
DP14	1.543	-0.061	-0.618	-0.275	0.311
DP15	0.201	-0.061	-0.772	0.824	0.088
DP16	0.872	-1.272	0.000	0.824	0.389
DP17	0.201	1.151	0.309	0.824	1.154
DP18	1.543	1.151	1.545	-0.275	1.967
DP19	-1.141	-0.061	-0.618	-1.373	-1.676
DP20	-0.805	-0.061	-0.927	-0.275	-1.098
Rata-Rata					0.000
Simpangan Baku					1.663

Table 4.14 Pengelompokan DED

LAYAK	PERLU REVISI	TIDAK LAYAK	Nilai
DP1			-2.320
	DP2		-0.285
	DP3		0.584
DP4			-1.760
		DP5	2.669
	DP6		-1.227
	DP7		1.410
DP8			-2.235
		DP9	3.192
	DP10		-0.836
		DP11	2.090
DP12			-1.665
	DP13		-0.752
	DP14		0.311
	DP15		0.088
	DP16		0.389
	DP17		1.154
		DP18	1.967
DP19			-1.676
	DP20		-1.098
5	11	4	

4.2.2.2 Model F-AHP

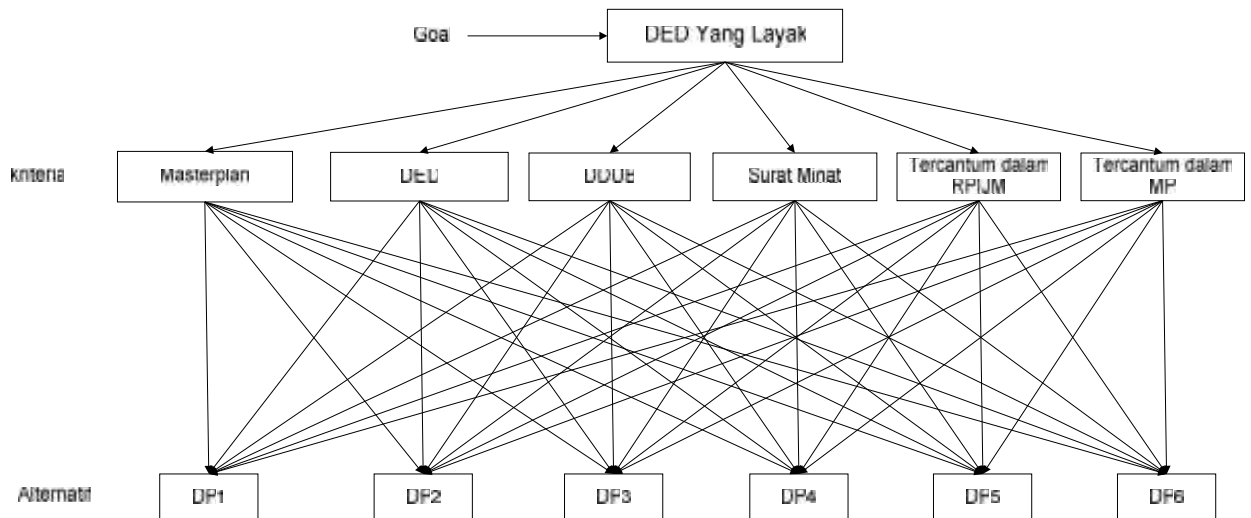
Adapun tahap analisa model F-AHP adalah menggunakan data DED yang telah di sederhanakan menggunakan metode PCA menjadi 3 kategori yaitu, LAYAK, REVISI, dan TIDAK LAYAK digambarkan pada *flowchart* di bawah ini:



Gambar 4.4 *Flowchart* analisa subsistem model F-AHP

4.2.2.2.1 Representasi Struktur Hirarki

Setelah data-data diinputkan (data criteria dan Aternatif), maka dilakukan representasi ke dalam struktur hirarki. Permasalahan yang harus dirumuskan dalam membangun struktur hirarki adalah identifikasi tujuan (*goal*), identifikasi kriteria dan identifikasi alternative Dokumen Perencanaan (DP) yang dinilai. Struktur hirarki rumusan masalah karyawan terbaik ini dapat dilihat pada gambar 4.3 di bawah ini.



Gambar 4.5 Struktur Hirarki DED yang Layak

Setelah mendapatkan struktur hirarki, langkah selanjutnya adalah menentukan nilai dari matriks berpasangan. Menentukan nilai perbandingan matriks berpasangan terbagi dalam dua tahapan, yaitu menghitung dengan langkah AHP dan F-AHP.

4.2.2.2.2 Matriks Berpasangan AHP dan F-AHP

Membandingkan data antar kriteria dengan kriteria dalam bentuk matriks berpasangan dengan menggunakan skala intensitas kepentingan AHP. Proses ini dilakukan untuk mengetahui nilai konsistensi rasio perbandingan (*Consistence Ratio* atau CR). Dimana syarat konsistensi harus kecil dari 10% atau $CR < 0.1$.

Sebelum menentukan perbandingan matriks berpasangan antar kriteria dan antar kriteria, terlebih dahulu ditentukan intensitas kepentingan masing-masing kriteria dan kriteria. Fungsi menentukan intensitas kepentingan dari masing-masing kriteria dan kriteria adalah untuk menghindari $CR > 0.1$ atau tidak konsisten. Kekurangan dari sistem sebelumnya adalah tidak adanya pengecekan kembali terhadap dokumen perencanaan yang sudah masuk ke dalam satker. Sehingga terkadang ada beberapa DED yang sebenarnya dinilai “Tidak Layak”, namun karena tidak dilakukan pengecekan dipilih sebagai dokumen perencanaan yang dipresentasikan di tingkat Pusat. Sehingga pihak satker kesulitan menjelaskan kepada pihak Pemerintah Pusat mengapa perencanaan yang demikian yang dipilih untuk dibantu oleh dana APBN. Hal ini terjadi karena terkadang dokumen perencanaan lainnya seperti Masterplan, DDUB, Surat Minat dinilai bagus. Namun hal ini cukup fatal karena DED adalah dokumen yang menjadi penentu dan dipresentasikan di tingkat pusat. Oleh karena itu pada masing-masing dokumen perencanaan ditentukan intensitas kepentingannya.

Nilai intensitas kepentingan yang diberikan *Satker* PLP dinas pekerjaan Umum pada masing-masing kriteria berada pada rentang nilai 1 sampai 9. Rentang nilai 1 sampai 9 berkaitan dengan nilai perbandingan yang dikembangkan oleh Saaty.

Tabel 4.15 Nilai intensitas kepentingan pada tiap kriteria

No.	Kriteria	Nama Kriteria	Nilai Tingkat Kepentingan
1	K1	Master plan drainase	7
2	K2	DED	9
3	K3	DDUB	4
4	K4	Surat Minat	5
5	K5	Tercantum di RPIJM	3
6	K6	Tercantum di dalam MP	1

Nilai intensitas kepentingan kriteria (tabel 4.15) diperoleh dari rata-rata nilai kepentingan dari masing-masing kriteria. Penjelasan dari nilai kepentingan pada masing-masing kriteria sebagai berikut.

a. Masterplan

Merupakan Rencana Induk dari suatu Kab/Kota yang menjadi acuan dalam membuat perencanaan di setiap wilayah dalam Kab/Kota tersebut. Setiap pembangunan yang akan dilakukan di suatu daerah harus mengacu kepada Masterplan daerah tersebut. Hasil penilaian yang diberikan oleh satker Penyehatan lingkungan Pemukiman (PLP) untuk DDUB dapat dilihat pada table 4.16 dibawah ini.

Tabel 4.16 Nilai intensitas kepentingan pada tiap kriteria

No.	Alternatif	Nama Kriteria	Nilai Tingkat Kepentingan
1	DP1	Pembangunan Saluran Drainase Primer Kota Bag an Siapi -api	8
2	DP2	Pembangunan Saluran Drainase Primer Kec. Mandau	7
3	DP3	Pembangunan Drainase Primer Kawasan Rawan Genangan Kota Dumai 1	5
4	DP4	Pembangunan Drainase Saluran Primer Jl. Baharudin Yusuf (Parit 7 - 11)	9
5	DP6	Infrastruktur Drainase Perkotaan Kec. Bangkinang	7
6	DP7	Peningkatan Drainase Kota Teluk Kuantan	4

b. *Detailed Engineering Design (DED)*

Merupakan dokumen inti dalam suatu perencanaan. Di dalam DED terdapat kondisi eksisting, gambar perencanaan, serta material yang digunakan dan juga anggaran bayanya. Khusus pada kriteria ini, penilaian dilakukan secara detail. Dokumen DED nya juga di filter dan dikelompokkan menjadi 3 kelompok dengan proses PCA, yaitu LAYAK, PERLU REVISI dan TIDAK LAYAK. Dokumen perencanaan yang akan diurutkan dengan proses F-AHP adalah dokumen

perencanaan yang masuk ke dalam kelompok LAYAK dan PERLU REVISI. Setelah mendapat nilai dari proses PCA, nilai tersebut ditransformasi menjadi nilai kepentingan AHP dengan range 1-9. Hasil dari proses penilaian tersebut seperti pada table 4.17 di bawah ini.

Tabel 4.17 Nilai AHP Kepentingan kriteria DED

No.	Alternatif	Nama Kriteria	Nilai Tingkat Kepentingan
1	DP1	Pembangunan Saluran Drainase Primer Kota Bagan Siapi-api	9
2	DP2	Pembangunan Saluran Drainase Primer Kec. Mandau	6
3	DP3	Pembangunan Drainase Primer Kawasan Rawan Genangan Kota Dumai 1	5
4	DP4	Pembangunan Drainase Saluran Primer Jl. Baharudin Yusuf (Parit 7 - 11)	9
5	DP6	Infrastruktur Drainase Perkotaan Kec. Bangkinang	8
6	DP7	Peningkatan Drainase Kota Teluk Kuantan	3

c. Dana Daerah untuk Urusan Bersama (DDUB)

Merupakan indikator untuk melihat kemampuan keuangan kab/kota. Didalam dokumen DDUB terdapat dana APBN, APBD, dan dana APBD provinsi. Hasil penilaian yang diberikan oleh satker Penyehatan lingkungan Pemukiman (PLP) untuk DDUB dapat dilihat pada table 4.18 dibawah ini.

Tabel 4.18 Nilai AHP Kepentingan kriteria DDUB

No.	Alternatif	Nama Kriteria	Nilai Tingkat Kepentingan
1	DP1	Pembangunan Saluran Drainase Primer Kota Bagan Siapi-api	5
2	DP2	Pembangunan Saluran Drainase Primer Kec. Mandau	7
3	DP3	Pembangunan Drainase Primer Kawasan Rawan Genangan Kota Dumai 1	8
4	DP4	Pembangunan Drainase Saluran Primer Jl. Baharudin Yusuf (Parit 7 - 11)	6
5	DP6	Infrastruktur Drainase Perkotaan Kec. Bangkinang	8
6	DP7	Peningkatan Drainase Kota Teluk Kuantan	6

d. Surat Minat

Surat minat merupakan bukti bahwa kab/kota berminat untuk mendapatkan dana APBN untuk program yang rencanakan. Surat minat harus ditanda tangani oleh pejabat daerah (walikota dan bupati) untuk menunjukkan keseriusan kab/kota. Hasil penilaian yang diberikan oleh satker Penyehatan lingkungan Pemukiman (PLP) untuk criteria Surat Minat dapat dilihat pada table 4.19 dibawah ini.

Tabel 4.19 Nilai AHP Kepentingan keriteria Surat Minat

No.	Alternatif	Nama Kriteria	Nilai Tingkat Kepentingan
1	DP1	Pembangunan Saluran Drainase Primer Kota Bagan Siapi-api	8
2	DP2	Pembangunan Saluran Drainase Primer Kec. Mandau	7
3	DP3	Pembangunan Drainase Primer Kawasan Rawan Genangan Kota Dumai 1	8
4	DP4	Pembangunan Drainase Saluran Primer Jl. Baharudin Yusuf (Parit 7 - 11)	8
5	DP6	Infrastruktur Drainase Perkotaan Kec. Bangkinang	4
6	DP7	Peningkatan Drainase Kota Teluk Kuantan	8

e. Rencana Program Investasi Jangka Menengah (RPIJM)

Merupakan dokumen perencanaan yang dibuat oleh kab/kota dalam rangka menyampaikan kebutuhan dan permasalahan yang ada di daerah mereka. Dokumen RPIJM dinilai dan di review setiap tahunnya oleh satker yang bersangkutan. Hasil penilaian yang diberikan oleh satker Penyehatan lingkungan Pemukiman (PLP) dapat dilihat pada table 4.20 dibawah ini.

Tabel 4.20 Nilai AHP Kepentingan kriteria RPIJM

No.	Alternatif	Nama Kriteria	Nilai Tingkat Kepentingan
1	DP1	Pembangunan Saluran Drainase Primer Kota Bagan Siapi-api	4
2	DP2	Pembangunan Saluran Drainase Primer Kec. Mandau	7
3	DP3	Pembangunan Drainase Primer Kawasan Rawan Genangan Kota Dumai 1	6
4	DP4	Pembangunan Drainase Saluran Primer Jl. Baharudin Yusuf (Parit 7 - 11)	7
5	DP6	Infrastruktur Drainase Perkotaan Kec. Bangkinang	5
6	DP7	Peningkatan Drainase Kota Teluk Kuantan	7

f. Memorandum Program (MP)

MP adalah memorandum program yang memuat semua perencanaan kegiatan dalam skala tahun tertentu. Didalam MP hanya memuat kegiatan yang mendapat dana dari APBN saja. Alternatif dokumen perencanaan harus terdapat di dalam dokumen MP. Tabel dibawah ini menjelaskan penilaian kriteria MP yang diberikan oleh satker Penyehatan lingkungan Pemukiman (PLP).

Tabel 4.21 Nilai AHP Kepentingan kriteria MP

No.	Alternatif	Nama Kriteria	Nilai Tingkat Kepentingan
1	DP1	Pembangunan Saluran Drainase Primer Kota Bagan Siapi-api	7
2	DP2	Pembangunan Saluran Drainase Primer Kec. Mandau	7
3	DP3	Pembangunan Drainase Primer Kawasan Rawan Genangan Kota Dumai 1	9
4	DP4	Pembangunan Drainase Saluran Primer Jl. Baharudin Yusuf (Parit 7 - 11)	5
5	DP6	Infrastruktur Drainase Perkotaan Kec. Bangkinang	9
6	DP7	Peningkatan Drainase Kota Teluk Kuantan	6

Adanya nilai intensitas kepentingan kriteria (tabel 4.5) dapat langsung disimpulkan perbandingan matriks berpasangan AHP antar tiap kriterianya. Sehingga, *manager* tidak perlu lagi membandingkan satu per satu nilai intensitas kepentingan antar kriteria. Perbandingan matriks berpasangan kriteria AHP dapat dilihat pada tabel 4.22 berikut ini.

Tabel 4.22 Perbandingan matriks berpasangan kriteria AHP

	K1	K2	K3	K4	K5	K6
K1	1,000	0,333	4,000	3,000	5,000	7,000
K2	3,000	1,000	6,000	5,000	7,000	9,000
K3	0,250	0,167	1,000	0,500	2,000	4,000
K4	0,333	0,200	2,000	1,000	3,000	5,000
K5	0,200	0,143	0,500	0,333	1,000	3,000
K6	0,143	0,111	0,250	0,200	0,333	1,000
JUMLAH	4,926	1,954	13,750	10,033	18,333	29,000

Keterangan :



: nilai perbandingan matriks segitiga bawah



: nilai perbandingan matriks segitiga atas (pencerminan atau kebalikan dari nilai segitiga bawah)

1. Nilai perbandingan untuk dirinya sendiri (K1 banding K1, K2 banding K2, K3 banding K3, K4 banding K4, K5 banding K5 dan K6 banding K6) bernilai 1 yang berarti intensitas kepentingannya sama.
2. Perbandingan K1 dengan K2 bernilai 0.333 dapat dijelaskan bahwa K1 sedikit lebih penting dari pada K2.
3. Perbandingan K1 dengan K3 bernilai 4 dapat dijelaskan bahwa nilai kepentingan K1 sedikit lebih penting dari pada K3.
4. Perbandingan K1 dengan K4 bernilai 3 dapat dijelaskan bahwa nilai kepentingan K1 sedikit penting dari K4.
5. Perbandingan K1 dengan K5 bernilai 5 dapat dijelaskan bahwa nilai kepentingan K1 sedikit lebih penting dari pada K3.
6. Perbandingan K1 dengan K6 bernilai 7 dapat dijelaskan bahwa nilai kepentingan K1 sedikit lebih penting dari pada K3. Begitu juga untuk kolom K2, K3, dan K4 sesuai penjelasan tabel 2.1 bab II.

Tabel 4.23 Perbandingan matriks berpasangan kriteria AHP

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	Eigen (Prioritas Kriteria)
K1	0,203	0,171	0,291	0,299	0,273	0,241	0,246
K2	0,609	0,512	0,436	0,498	0,382	0,310	0,458
K3	0,051	0,085	0,073	0,050	0,109	0,138	0,084
K4	0,068	0,102	0,145	0,100	0,164	0,172	0,125
K5	0,041	0,073	0,036	0,033	0,055	0,103	0,057
K6	0,029	0,057	0,018	0,020	0,018	0,034	0,029
JUMLAH	1	1	1	1	1	1	1

Setelah diperoleh hasil pembagian tiap kolomnya, maka dapat dihitung nilai *eigenvector* atau bobot prioritas (dapat dilihat pada tabel 4.24). Nilai bobot prioritas adalah nilai rata-rata dengan cara menjumlahkan nilai-nilai dari setiap baris dan membaginya dengan banyak elemen kriteria dan jika dijumlahkan akan bernilai satu.

Tabel 4.24 bobot prioritas

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	Eigen (Prioritas Kriteria)
K1	0,203	0,171	0,291	0,299	0,273	0,241	0,246
K2	0,609	0,512	0,436	0,498	0,382	0,310	0,458
K3	0,051	0,085	0,073	0,050	0,109	0,138	0,084
K4	0,068	0,102	0,145	0,100	0,164	0,172	0,125
K5	0,041	0,073	0,036	0,033	0,055	0,103	0,057
K6	0,029	0,057	0,018	0,020	0,018	0,034	0,029
JUMLAH	1	1	1	1	1	1	1

Setelah diperoleh bobot prioritas kriterianya, maka dihitung nilai lamda maksimum (maks) atau *eigenvalue*, yaitu menjumlahkan hasil dari perkalian bobot prioritas dengan jumlah kolom.

$$\begin{aligned}
 \text{maks} &= (0,246 \times 4,926) + (0,458 \times 1,954) + (0,84 \times 13,750) + (0,125 \times 10,033) \\
 &\quad + (0,57 \times 18,333) + (0,029 \times 29,000) \\
 &= \mathbf{6,419}
 \end{aligned}$$

Dihitung nilai CI dengan persamaan rumus (2.11), dengan $n = 4$ (karena banyak kriterianya ada 4).

$$\text{CI} = \frac{6,419 - 6}{5} = 0,0838$$

Nilai RI untuk $n = 6$ adalah 1,24 (dapat dilihat pada tabel 2.2), sehingga dapat dihitung CR dengan persamaan rumus (2.12).

$$\text{CR} = 0,084 / 1,24$$

$$= \mathbf{0,068} \text{ (konsisten karena memenuhi syarat } \text{CR} < 0,1 \text{)}.$$

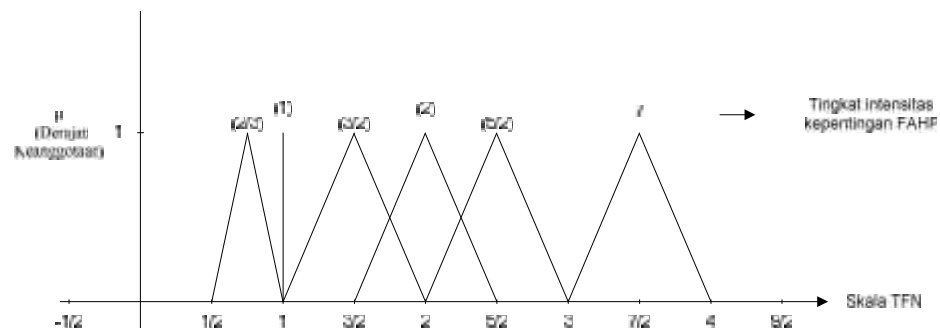
1. Nilai Perbandingan AHP ke F-AHP

Selanjutnya setelah diketahui bahwa nilai $CR < 0.1$, maka nilai perbandingan matriks berpasangan AHP (tabel 4.7) diubah ke dalam himpunan *fuzzy* segitiga atau *Triangular Fuzzy Number* (TFN). Pada skala F-AHP memiliki tiga nilai, yaitu nilai terendah (*lower, l*), tengah (*median, m*), dan tertinggi (*upper, u*). Pada studi kasus ini menggunakan teori Chang (1996), sehingga tiap himpunan *fuzzy* akan dibagi 2, kecuali untuk himpunan perbandingan yang sama (*just equal*) atau dapat dilihat skala TFN pada bab II (tabel 2.4). Misalnya perubahan nilai perbandingan matriks berpasangan untuk K1 dari AHP ke F-AHP seperti tabel 4.10 berikut ini.

Tabel 4.25 perbandingan berpasangan AHP dan F-AHP

Perbandingan matriks berpasangan	K1	K2	K3	K4	K5	K6
K1 AHP	1	1/3	4	3	5	7
K1 F-AHP	1, 1, 1	2/4, 2/3 , 2/2	3/2, 4/2 , 5/2	2/2, 3/2 , 4/2	4/2, 5/2 , 6/2	6/2, 7/2 , 8/2
Dan begitu juga untuk K2, K3, K4, K5 dan K6 Kebalikan = $\frac{1}{a_{ij}}$						

Dari tabel 4.25 di atas, dapat digambarkan grafik *fuzzy* segitiganya seperti gambar 4.3 di bawah ini.



Gambar 4.6 Grafik himpunan *fuzzy* segitiga

Dari grafik di atas, dapat dijelaskan jika pada intensitas kepentingan AHP bernilai 1.75, maka pada F-AHP akan bernilai (0.28/2, **0.78/2**, 1.28/2). Sehingga hasil perubahan nilai matriks perbandingan AHP (tabel 4.19) ke F-AHP (skala TFN) dapat dilihat pada tabel 4.23 di bawah ini.

Tabel 4.26 Matriks Berpasangan Perbandingan Kriteria F-AHP

	K1			K2			K3			K4			K5			K6		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>n</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>n</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>n</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>n</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>n</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>n</i>
K1	1,000	1,000	1,000	0,500	0,667	1,000	1,500	2,000	2,500	1,000	1,500	2,000	2,000	2,500	3,000	3,000	3,500	4,000
K2	1,000	1,500	2,000	1,000	1,000	1,000	2,500	3,000	3,500	2,000	2,500	3,000	3,000	3,500	4,000	4,000	4,500	5,000
K3	0,400	0,500	0,667	0,286	0,333	0,400	1,000	1,000	1,000	0,667	1,000	2,000	0,500	1,000	1,500	1,500	2,000	2,500
K4	0,500	0,667	1,000	0,333	0,400	0,500	0,500	1,000	1,500	1,000	1,000	1,000	1,000	1,500	2,000	2,000	2,500	3,000
K5	0,333	0,400	0,500	0,250	0,286	0,333	0,667	1,000	2,000	0,500	0,667	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,500	2,000
K6	0,250	0,286	0,333	0,200	0,222	0,250	0,400	0,500	0,667	0,333	0,400	0,500	0,500	0,667	1,000	1,000	1,000	1,000
Jumlah																		

2. Penghitungan F-AHP Kriteria

Penghitungan F-AHP dimulai dari menghitung nilai sintesis *fuzzy*, vektor *fuzzy* dan nilai ordinat, bobot vektor F-AHP, dan normalisasi bobot prioritas sehingga akan diperoleh bobot prioritas global (kriteria dan subkriteria) dan bobot prioritas lokal (alternatif) yang paling optimum. Langkah-langkah F-AHP adalah sebagai berikut:

3. Nilai Sintesis Fuzzy (Si)

Nilai perbandingan AHP ditranformasi ke nilai skala F-AHP setelah itu maka, langkah selanjutnya adalah menghitung nilai sintesis *fuzzy* (*Si*). Penghitungan nilai sintesis *fuzzy* mengarah pada perkiraan keseluruhan nilai masing-masing kriteria dan alternatif yang diinginkan. Proses untuk mendapatkan nilai sintesis *fuzzy* menggunakan persamaan rumus (2.13) pada Bab II.

Table4.26 Nilai Sintesis *Fuzzy* (*Si*)

	K1			K2			K3			K4			K5			K6			Jumlah Basis		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>n</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>n</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>n</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>n</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>n</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>n</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>n</i>
K1	1,000	1,000	1,000	0,500	0,667	1,000	1,500	2,000	2,500	1,000	1,500	2,000	2,000	2,500	3,000	3,000	3,500	4,000	9,000	11,167	13,500
K2	1,000	1,500	2,000	1,000	1,000	1,000	2,500	3,000	3,500	2,000	2,500	3,000	3,000	3,500	4,000	4,000	4,500	5,000	13,500	16,000	18,500
K3	0,400	0,500	0,667	0,286	0,333	0,400	1,000	1,000	1,000	0,667	1,000	2,000	0,500	1,000	1,500	1,500	2,000	2,500	4,352	5,833	8,067
K4	0,500	0,667	1,000	0,333	0,400	0,500	0,500	1,000	1,500	1,000	1,000	1,000	1,000	1,500	2,000	2,000	2,500	3,000	5,333	7,067	9,000
K5	0,333	0,400	0,500	0,250	0,286	0,333	0,667	1,000	2,000	0,500	0,667	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,500	2,000	3,750	4,852	6,833
K6	0,250	0,286	0,333	0,200	0,222	0,250	0,400	0,500	0,667	0,333	0,400	0,500	0,500	0,667	1,000	1,000	1,000	1,000	2,683	3,075	3,750
Jumlah																			38,613	47,994	59,650

Maka, diperoleh nilai sintesis *fuzzy* (*Si*) kriteria dengan persamaan rumus (2.13) sebagai berikut:

$$SK1 = \left(\frac{9}{59.650}, \frac{11.167}{47.994}, \frac{13.500}{38.619} \right)$$

$$= (0.151, 0.233, 0.350)$$

$$SK2 = \left(\frac{13.500}{59.650}, \frac{16}{47.994}, \frac{18.500}{38.619} \right)$$

$$= (0.226, 0.333, 0.479)$$

$$SK3 = \left(\frac{4.352}{59.650}, \frac{5.833}{47.994}, \frac{8.067}{38.619} \right)$$

$$= (0.073, 0.122, 0.209)$$

$$SK4 = \left(\frac{5.333}{59.650}, \frac{7.067}{47.994}, \frac{9}{38.619} \right)$$

$$= (0.089, 0.147, 0.233)$$

$$SK5 = \left(\frac{3.750}{59.650}, \frac{4.852}{47.994}, \frac{6.833}{38.619} \right)$$

$$= (0.063, 0.101, 0.177)$$

$$SK6 = \left(\frac{2.683}{59.650}, \frac{3.075}{47.994}, \frac{3.750}{38.619} \right)$$

$$= (0.045, 0.064, 0.097)$$

Tabel 4.27 kesimpulan nilai *fuzzy* sintesis

	<i>Si</i>		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K1	0,151	0,233	0,350
K2	0,226	0,333	0,479
K3	0,073	0,122	0,209
K4	0,089	0,147	0,233
K5	0,063	0,101	0,177
K6	0,045	0,064	0,097

4. Penghitungan Nilai Vektor F-AHP (V) dan Nilai Ordinat Defuzzifikasi (d')

Proses ini menerapkan pendekatan *fuzzy* yaitu fungsi implikasi minimum (min) *fuzzy*. Setelah dilakukan perbandingan nilai sintesis *fuzzy*, akan diperoleh nilai ordinat

defuzzifikasi (d') yang nilai d' minimum. Proses penghitungan nilai vektor F-AHP dan nilai ordinat *defuzzifikasi* dilakukan dengan persamaan rumus (2.16), (2.17), (2.18), dan (2.19).

Dari tabel penghitungan Si (tabel 4.14) di atas, dapat dihitung nilai v dan d' .

1. $VsK1$ ($VsK2, VsK3, VsK4, VsK5, VsK6$)

$$\begin{aligned} VsK1 \quad VsK2 &= \frac{0.226-0.350}{0.233-0.350-(0.333-0.226)} \\ &= 0.550 \end{aligned}$$

$$VsK1 \quad VsK3 = 1$$

$$VsK1 \quad VsK4 = 1$$

$$VsK1 \quad VsK5 = 1$$

$$VsK1 \quad VsK6 = 1$$

Sehingga diperoleh nilai ordinat, d'

$$d'(VsK1) = \min(0.550, 1, 1, 1) = \mathbf{0.550}$$

2. $VsK2$ ($VsK1, VsK3, VsK4, VsK5, VsK6$)

$$VsK2 \quad VsK1 = 1$$

$$VsK2 \quad VsK3 = 1$$

$$VsK2 \quad VsK4 = 1$$

$$VsK2 \quad VsK5 = 1$$

$$VsK2 \quad VsK6 = 1$$

Sehingga diperoleh nilai ordinat, d'

$$d'(VsK2) = \min(1, 1, 1, 1, 1) = \mathbf{1}$$

3. $VsK3$ ($VsK1, VsK2, VsK4, VsK5, VsK6$)

$$VsK3 \quad VsK1 = 0.343$$

$$VsK3 \quad VsK2 = 0$$

$$VsK3 \quad VsK4 = 0.823$$

$$VsK3 \quad VsK5 = 1$$

$$VsK3 \quad VsK6 = 1$$

Sehingga diperoleh nilai ordinat, d'

$$d'(VsK3) = \min(0.343, 0, 0.823, 1, 1) = \mathbf{0.343}$$

4. $VsK4$ ($VsK1, VsK2, VsK3, VsK5, VsK6$)

$$VsK4 \quad VsK1 = 0.490$$

$$VsK4 \quad VsK2 \quad = 0.035$$

$$VsK4 \quad VsK3 \quad = 1$$

$$VsK4 \quad VsK5 \quad = 1$$

$$VsK4 \quad VsK6 \quad = 1$$

Sehingga diperoleh nilai ordinat, d'

$$d'(VsK4) = \min (0.490, 0.035, 1, 1, 1) = \mathbf{0.035}$$

5. $VsK5 \quad (VsK1, VsK2, VsK3, VsK4, VsK6)$

$$VsK5 \quad VsK1 \quad = 0.165$$

$$VsK5 \quad VsK2 \quad = 0$$

$$VsK5 \quad VsK3 \quad = 0.836$$

$$VsK5 \quad VsK4 \quad = 0.655$$

$$VsK5 \quad VsK6 \quad = 1$$

Sehingga diperoleh nilai ordinat, d'

$$d'(VsK5) = \min (0.165, 0, 0.836, 0.655, 1) = \mathbf{0.165}$$

6. $VsK6 \quad (VsK1, VsK3, VsK4, VsK5, VsK6)$

$$VsK6 \quad VsK1 \quad = 0$$

$$VsK6 \quad VsK2 \quad = 0$$

$$VsK6 \quad VsK3 \quad = 0.296$$

$$VsK6 \quad VsK4 \quad = 0.085$$

$$VsK6 \quad VsK5 \quad = 0.480$$

Sehingga diperoleh nilai ordinat, d'

$$d'(VsK6) = \min (0, 0, 0.296, 0.085, 0.480) = \mathbf{0}$$

5. Menghitung nilai bobot vektor fuzzy (W')

Penghitungan nilai bobot vektor *fuzzy* menggunakan persamaan rumus (2.20), yaitu mengumpulkan nilai ordinat yang telah diperoleh sebelumnya, seperti di bawah ini.

$$\begin{aligned} W' &= (0.550, 1, 0, 0.035, 0, 0)^T \\ W' &= 1.585 \end{aligned}$$

6. Normalisasi nilai bobot vektor fuzzy (W)

Normalisasi nilai bobot vektor diperoleh dengan persamaan rumus (2.21), dimana tiap elemen bobot vektor dibagi jumlah bobot vektor itu sendiri ($\frac{w_i}{\sum w}$). Dimana jumlah bobot yang telah dinormalisasi akan bernilai 1. Normalisasi nilai bobot vektor fuzzy kriteria sama dengan nilai bobot prioritas global (yang menjadi tujuanya).

$$W_{Lokal} = (0.347, 0.631, 0, 0.022, 0, 0)^T$$

$$W_{lokal} = 1$$

Sehingga bobot kriteria (lokal) yang diperoleh adalah **0.2153, 0.3503, 0.1812, 0, 0.253, 0**. Langkah penghitungan F-AHP kriteria dapat dilihat pada lampiran A.

4.2.2.2.3 Penyelesaian Kasus Alternatif

Langkah-langkah penyelesaian alternatif sama dengan langkah penyelesaian pada kriteria, yaitu DP1, DP2, DP3, DP4, DP6, DP7. Setiap Dokumen Perencanaan (DP) dinilai berdasarkan kriteria (tabel 4.3). Adapun interval nilai DP dapat dilihat pada tabel 4.26 berikut ini.

Table 4.28 Skor penilaian

No	Penilaian	Skor Nilai
1	Kurang	1 – 3
2	Sedang	4 – 6
3	Bagus	7 – 9

Tabel 4.29 Detail Skor Penilaian

Kriteria	Penjelasan	Penilaian
Masterplan	Sedang Dibuat	1-3
	Sudah ada tapi tidak termasuk di dalam masterplan	4-6
	Ada dan termasuk di dalam masterplan	7-9
DED	Hanya Diisikan Tahun Pembuatan	Dilakukan Penilaian Tersendiri dengan Metode PCA
Surat Minat	Sudah dibuat tapi belum diajukan	1-3
	Sudah diajukan tapi belum di tanda tangani	4-6
	sudah selesai di tanda tangani	7-9
DDUB	Tidak ada DDUB	1-3
	ada tapi jumlahnya kecil	4-6
	ada dan jumlahnya sesuai dengan kegiatan	7-9
Tercantum di RPIJM	Tidak tercantum	1-3
	tercantum tapi tidak detail	4-6
	tercantum dengan detail permasalahan	7-9
Tercantum di MP	Tidak tercantum	1-3
	tercantum tapi berbeda tahun anggaran	4-6
	tercantum dan sesuai dengan tahun anggaran	7-9

4.2.2.2.3.1 Masterplan

Nilai Dokumen Perencanaan (DP) terhadap kriteria akan dibandingkan satu per satu ke dalam matriks perbandingan AHP dan F-AHP. Setiap Dokumen Perencanaan (DP) diinisialkan sebagai alternatif, DP yang telah diidentifikasi pada tabel 4.3 sebelumnya. Sehingga dari tabel 4.28, dapat ditentukan perbandingan matriks AHP dan F-AHP pada tabel 4.29 dan 4.29 di bawah ini.

Tabel 4.30 Perbandingan matriks berpasangan alternatif Masterplan

	DP1	DP2	DP3	DP4	DP6	DP7
DP1	1,000	2,000	4,000	0,500	5,000	7,000
DP2	0,500	1,000	3,000	0,333	4,000	6,000
DP3	0,250	0,333	1,000	0,200	2,000	4,000
DP4	2,000	3,000	5,000	1,000	6,000	8,000
DP6	0,200	0,250	0,500	0,167	1,000	3,000
DP7	0,143	0,167	0,250	0,125	0,333	1,000
Jumlah	4,093	6,750	13,750	2,325	18,333	29,000

Dari tabel 4.30 di atas, nilai perbandingannya kemudian diubah ke dalam himpunan *fuzzy* AHP seperti tabel 4.30 berikut ini.

Tabel 4.31 Perbandingan matriks berpasangan alternatif DP AHP Masterplan

	DP1	DP2	DP3	DP4	DP6	DP7	Eigen (prioritas)
DP1	0,244	0,296	0,291	0,215	0,273	0,241	0,260
DP2	0,122	0,148	0,218	0,143	0,218	0,207	0,176
DP3	0,061	0,049	0,073	0,086	0,109	0,138	0,086
DP4	0,489	0,444	0,364	0,430	0,327	0,276	0,388
DP6	0,049	0,037	0,036	0,072	0,055	0,103	0,059
DP7	0,035	0,025	0,018	0,054	0,018	0,034	0,031
JUMLAH	1	1	1	1	1	1	1

Setelah diperoleh bobot prioritas kriterianya, maka dihitung nilai lamda maksimum (maks) atau *eigenvalue*, yaitu menjumlahkan hasil dari perkalian bobot prioritas dengan jumlah kolom.

$$\begin{aligned}
 &= (0.260 \times 4.093) + (0.176 \times 6.750) + (0.086 \times 13.750) + (0.388 \times 2.325) + (0.059 \times 18.333) + \\
 &\quad (0.031 \times 29.000) \\
 &= \mathbf{6.305}
 \end{aligned}$$

Dihitung nilai CI dengan persamaan rumus (2.11), dengan $n = 4$ (karena banyak kriterianya ada 4).

$$CI = \frac{6.305 - 6}{5} = 0.061$$

Nilai RI untuk $n = 6$ adalah 1.24 (dapat dilihat pada tabel 2.2), sehingga dapat dihitung CR dengan persamaan rumus (2.12).

$$\begin{aligned}
 CR &= 0.061 / 1.24 \\
 &= \mathbf{0.049} \text{ (konsisten karena memenuhi syarat } CR < 0.1).
 \end{aligned}$$

1. Menghitung nilai sintesis F-AHP (Si)

Nilai sintesis F-AHP yang diperoleh dari pengolahan data pada tabel 4.30 di atas, diperoleh nilai sintesis (S_i) pada tabel 4.32 berikut ini.

Tabel 4.32 Penghitungan nilai sintesis F-AHP Masterplan(S_i)

	DP1			DP2			DP3			DP4			DP6			DP7			Jumlah Baris		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>n</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>n</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>n</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>n</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>n</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>n</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>n</i>
DP1	1,000	1,000	1,000	0,500	1,000	1,500	1,500	2,000	2,500	0,667	1,000	2,000	2,000	1,500	3,000	3,000	3,500	4,000	8,667	11,000	14,000
DP2	0,667	1,000	2,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,500	2,000	0,500	0,667	1,000	1,500	2,000	2,500	2,500	3,000	3,500	7,167	9,167	12,000
DP3	0,400	0,500	0,667	0,500	0,667	1,000	1,000	1,000	1,000	0,333	0,400	0,500	0,500	1,000	1,500	1,500	2,000	2,500	4,233	5,567	7,167
DP4	0,500	1,000	1,500	1,000	1,500	2,000	2,000	2,500	3,000	1,000	1,000	1,000	2,500	3,000	3,500	3,500	4,000	4,500	10,500	13,000	15,500
DP6	0,333	0,400	0,500	0,400	0,500	0,667	0,667	1,000	2,000	0,286	0,333	0,400	1,000	1,000	1,000	1,000	1,500	2,000	3,686	4,733	6,567
DP7	0,250	0,286	0,333	0,286	0,333	0,400	0,400	0,500	0,667	0,222	0,250	0,286	0,500	0,667	1,000	1,000	1,000	1,000	2,658	3,036	3,686
Jumlah																			36,910	46,502	58,919

Tabel 4.33 Penghitungan nilai sintesis F-AHP (S_i)

	S_i		
	l	m	u
DP1	0.085	0.139	0.334
DP2	0.093	0.154	0.832
DP3	0.083	0.139	0.521
DP4	0.175	0.306	-1.049
DP6	0.113	0.158	0.673
DP7	0.088	0.103	0.256

2. Menghitung nilai vektor F-AHP (V) dan nilai ordinat (d')

$$1. \quad V_{SDP1} \quad V(SDP2, SDP3, SDP4, SDP6, SDP7) = 1, 1, 0.824, 1, 1$$

Sehingga diperoleh nilai ordinat, d'

$$d'(V_{SDP1}) = \mathbf{0.824}$$

$$2. \quad V_{SDP2} \quad V(SDP1, SDP3, SDP4, SDP6, SDP7) = 0.819, 1, 0.641, 1, 1$$

Sehingga diperoleh nilai ordinat, d'

$$d'(V_{SDP2}) = \mathbf{0.641}$$

$$3. \quad V_{SDP3} \quad V(SDP1, SDP2, SDP4, SDP6, SDP7) = 0.287, 0.484, 0.091, 1, 1$$

Sehingga diperoleh nilai ordinat, d'

$$d'(V_{SDP3}) = \mathbf{0.091}$$

$$4. \quad V_{SDP4} \quad V(SDP1, SDP2, SDP3, SDP6, SDP7) = 1, 1, 1, 1, 1$$

Sehingga diperoleh nilai ordinat, d'

$$d'(V_{SDP4}) = \mathbf{1}$$

$$5. \quad V_{SDP6} \quad V(SDP1, SDP2, SDP3, SDP4, SDP7) = 0.186, 0.371, 0.855, 0, 1$$

Sehingga diperoleh nilai ordinat, d'

$$d'(V_{SDP6}) = \mathbf{0.371}$$

$$6. \quad V_{SDP7} \quad V(SDP1, SDP2, SDP3, SDP4, SDP6) = 0, 0, 0.340, 0, 0.505$$

$$d'(V_{SDP5}) = \mathbf{0}$$

3. Menghitung nilai bobot vektor F-AHP (W')

$$W' = (0.824, 0.641, 0.091, 1, 0, 0)^T$$

$$W' = 2.555$$

4. Normalisasi nilai bobot vektor F-AHP (W)

$$W_{(DPK02)} = (0.322, 0.251, 0.036, 0.391, 0, 0)^T$$

$$W_{(DPK02)} = 1$$

Dari penjabaran perhitungan alternatif terhadap subkriteria kooperatif diperoleh bobot prioritas tiap-tiap alternatif (karyawan), yaitu bobot DP1 = 0.322, bobot DP2 = 0.251, bobot DP3 = 0.036, bobot DP4 = 0.391, DP6 = 0, dan bobot DP7=0

Penyelesaian kasus alternatif selanjutnya, dapat dilihat pada lampiran A.

5. Perankingan Alternatif dan Hasil Keputusan

Perankingan alternatif merupakan langkah untuk menemukan keputusan akhir. Pada tahap ini, aktifitas yang terjadi adalah mengalikan bobot (W) prioritas alternatif dengan bobot (W) prioritas lokal (bobot kriteria) dan dijumlahkan tiap elemen alternatif dalam level yang dipengaruhi kriteria. Penjumlahan nilai bobot yang diperoleh dirangkingkan dan menghasilkan bobot global dan keputusan berupa nama karyawan terbaik. Berikut ini merupakan tabel kesimpulan bobot prioritas dan bobot global alternatif (tabel 4.32 sampai 4.36).

Tabel 4.34 kesimpulan hasil

Goal.	K1	K2	K3	K4	K5	K6	Jumlah Bobot (Alternatif)	Ranking
Bobot	0,347	0,631	0,000	0,022	0,000	0,000		
DP4	0,391	0,319	0,177	0,177	0,162	0,082	0,341	1
DP1	0,322	0,319	0,156	0,177	0,000	0,173	0,317	2
DP6	0,000	0,274	0,177	0,177	0,162	0,157	0,177	3
DP2	0,251	0,088	0,221	0,167	0,162	0,173	0,146	4
DP3	0,036	0,000	0,269	0,177	0,185	0,334	0,016	5
DP7	0,000	0,000	0,000	0,125	0,328	0,082	0,003	6

Dari tabel 4.36 di atas, dapat disimpulkan bahwa alternatif (DP4) memiliki nilai bobot yang paling optimum dibandingkan dengan alternatif lain. Oleh karena itu, dapat diambil keputusan bahwa DP4 yaitu Dokumen perencanaan 4 terpilih menjadi dokumen perencanaan yang bagus dan layak mendapat dana APBN. Akan tetapi, hasil keputusan tersebut hanya sebagai rekomendasi untuk membantu Kasaker (kepala sektor) PLP dinas PU dalam mengambil keputusan. Keputusan terakhir tetap berada pada Kasaker (Kepala sektor) PLP.

4.2.3 Analisa Subsistem Dialog

Menganalisa struktur menu dan tampilan menu (*user interface*) yang *user friendly*. Analisa ini akan berpengaruh untuk perancangan struktur dan tampilan menu berikutnya sehingga dalam menganalisa subsistem dialog haruslah benar-benar sesuai dengan keinginan *user* yang mudah dalam memahami dan mengaplikasikan sistem.

4.2.4 Analisa Fungsional Sistem

Analisa fungsional sistem terdiri dari diagram konteks dan *Data Flow Diagram* (DFD). DFD adalah alat pembuatan model yang memberikan penekanan hanya pada fungsi sistem. DFD terdiri dari beberapa level.

Diagram konteks merupakan level dasar DFD (level 0) yang digunakan untuk menggambarkan proses kerja suatu sistem secara umum. Berikut ini merupakan gambar diagram konteks yang akan dibangun seperti gambar 4.4 di bawah ini.



Gambar 4.7 diagram konteks sistem

Pada diagram konteks di atas, sistem ini memiliki entitas KASATKER dan STAFF. Entitas yang dimaksud pada DFD adalah yang memberikan sumber data ke sistem atau menerima info data dari sistem. Entitas mewakili lingkungan luar dari sistem tetapi mempunyai pengaruh terhadap sistem yang sedang dikembangkan. Sehingga, pengguna sistem dapat mengetahui dengan lingkungan mana saja sistem ini berhubungan. Dalam sistem ini, kedua Entitas (KASATKER dan STAFF) sama-sama memegang data yang sama, yaitu data login, dokumen_perencanaan, nilai_kriteria, nilai_ded, nilai_readiness_criteria, filterisasi_dengan_PCA dan perankingan_dengan_F-AHP. Namun perihal penerimaan info data, hanya Entitas KASATKER saja yang menerima data. Data yang diterima adalah

3.	Proses Data	Proses yang berhubungan dengan pemrosesan data yang telah diinputkan seperti Filterisasi dan Perankingan.
----	-------------	---

Tabel 4.34 Aliran data DFD level 1

data_pengguna	Data pengguna terbagi menjadi 2 tergantung pada entitas yang memberikan data. Jika yang memberi data adalah STAFF, maka data ini hanya sebatas informasi yang dibutuhkan untuk login saja seperti username dan password. Jika yang memberi data adalah KASATKER, maka data ini mencakup seluruh informasi yang dibutuhkan untuk membuat suatu akun pengguna seperti username, password, nama, jabatan dan level hak akses.
data_nilai_kriteria	Data nilai kepentingan dari kriteria yang akan digunakan dalam proses perankingan F-AHP seperti nama kriteria dan nilai kriteria.
data_dokumen_perencanaan	Data dokumen perencanaan yang akan di proses dengan filterisasi dan perankingan. Seperti nama dokumen, tahun anggaran, detail lokasi.
data_nilai_DED	Data nilai dari DED yang akan digunakan untuk proses filterisasi. Nilai yang disimpan adalah nilai dari masing-masing pilihan dari setiap variabel X1 sampai X4
data_nilai_readiness_criteria	Data nilai dari readiness criteria untuk masing-masing alternatif. Nilai yang disimpan adalah nilai kepentingan dari masing-masing kriteria untuk setiap alternatif.
filterisasi_dengan_PCA	Data ini lebih seperti perintah untuk memproses nilai DED yang sudah disimpan dalam database.
perankingan_dengan_F-AHP	Data yang meliputi pengolahan data nilai matriks perbandingan kriteria (penghitungan F-AHP, seperti bobot kriteria dan bobot alternatif).

4.3 Perancangan Sistem Baru

Sistem yang akan dirancang haruslah sesuai dengan analisa kebutuhan sistem. Perancangan sistem meliputi dari perancangan subsistem data, subsistem model, dan subsistem dialog.

4.3.1 Perancangan Subsistem Data

Data-data yang terlibat dalam sistem dan terhubung dengan suatu relasi data (*Entity Relationship Data*).

Perancangan tabel harus disesuaikan dengan kebutuhan data pada sistem. Berikut merupakan deskripsi tabel yang dirancang pada *database* berdasarkan ERD (gambar 4.1) di atas yaitu:

1. Tabel Login

Nama : Login

Deskripsi isi : Berisi data akun pengguna

Primary key : logUser

Tabel 4.35 Tabel *Database* Login

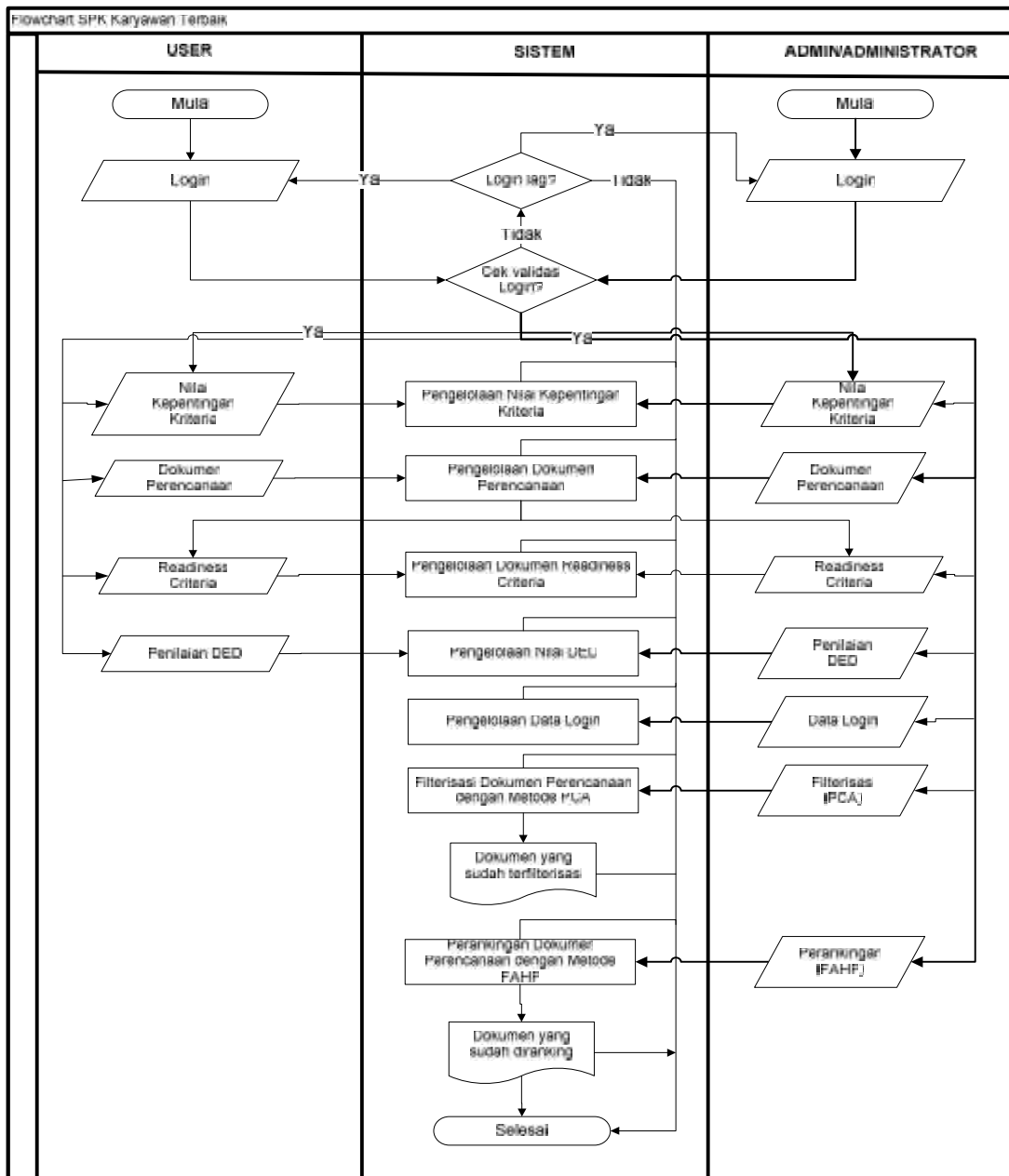
Nama Field	Type dan Length	Deskripsi	Null	Default
logUser	Varchar (50)	ID pengguna	Not Null	-
logPass	Varchar (50)	Kata sandi pengguna	Not Null	-
logNama	Varchar (100)	Nama Pengguna	Not Null	-
logJabatan	Varchar (50)	Jabatan pengguna	Not Null	-
logLevel	Int (1)	Level pengguna		

4.3.2 Perancangan Subsistem Model

Pada perancangan subsistem model ini terdiri dari perancangan dalam bentuk *flowchart* sistem dan *pseudocode*. *Flowchart* sistem mendeskripsikan proses aliran

sistem yang terjadi dimulai dari awal menggunakan sistem hingga selesai. Pada gambar 4.8 dapat digambarkan *flowchart* sistem yang dibangun.

4.3.2.1 Flow Chart Sistem



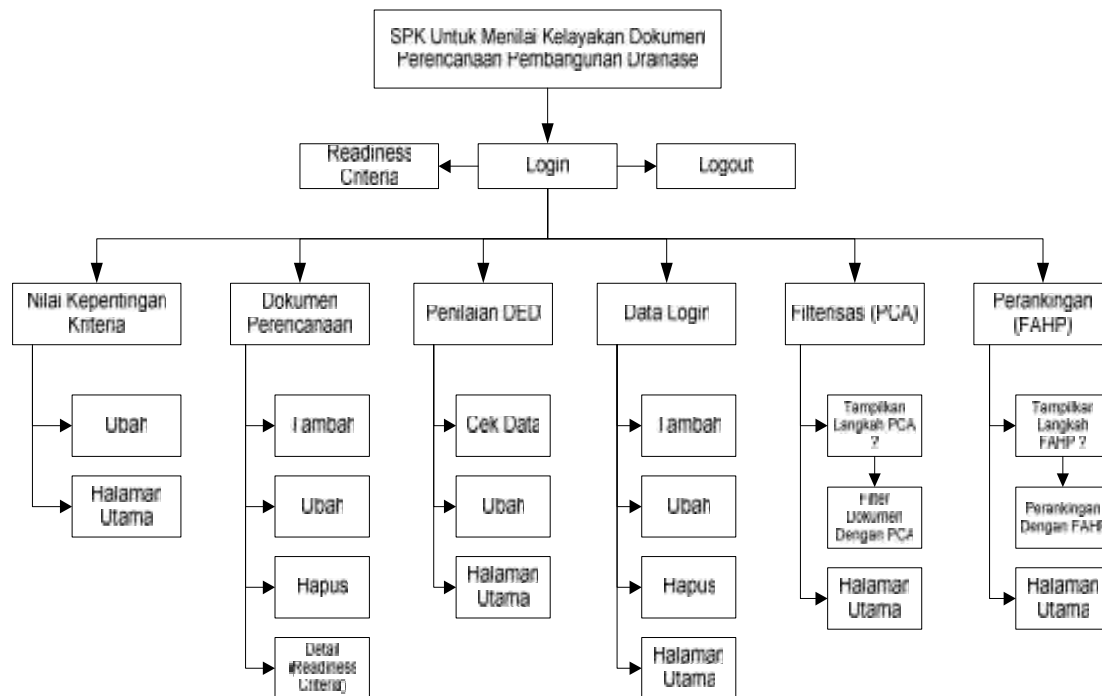
Gambar 4.9 Flow Chart Sistem

4.3.3 Perancangan Subsistem Dialog

Merancang subsistem dialog berupa tampilan menu sistem yang *user friendly* sehingga *user* paham dalam menggunakan atau memilih menu-menu pilihan yang terdapat pada sistem.

4.3.3.1 Struktur Menu

Berikut ini merupakan gambar struktur menu SPK pemilihan karyawan terbaik. Sistem terdiri dari enam menu dan beberapa menu memiliki sub-sub menu. Struktur menu sistem dapat dilihat pada gambar 4.8 berikut ini.

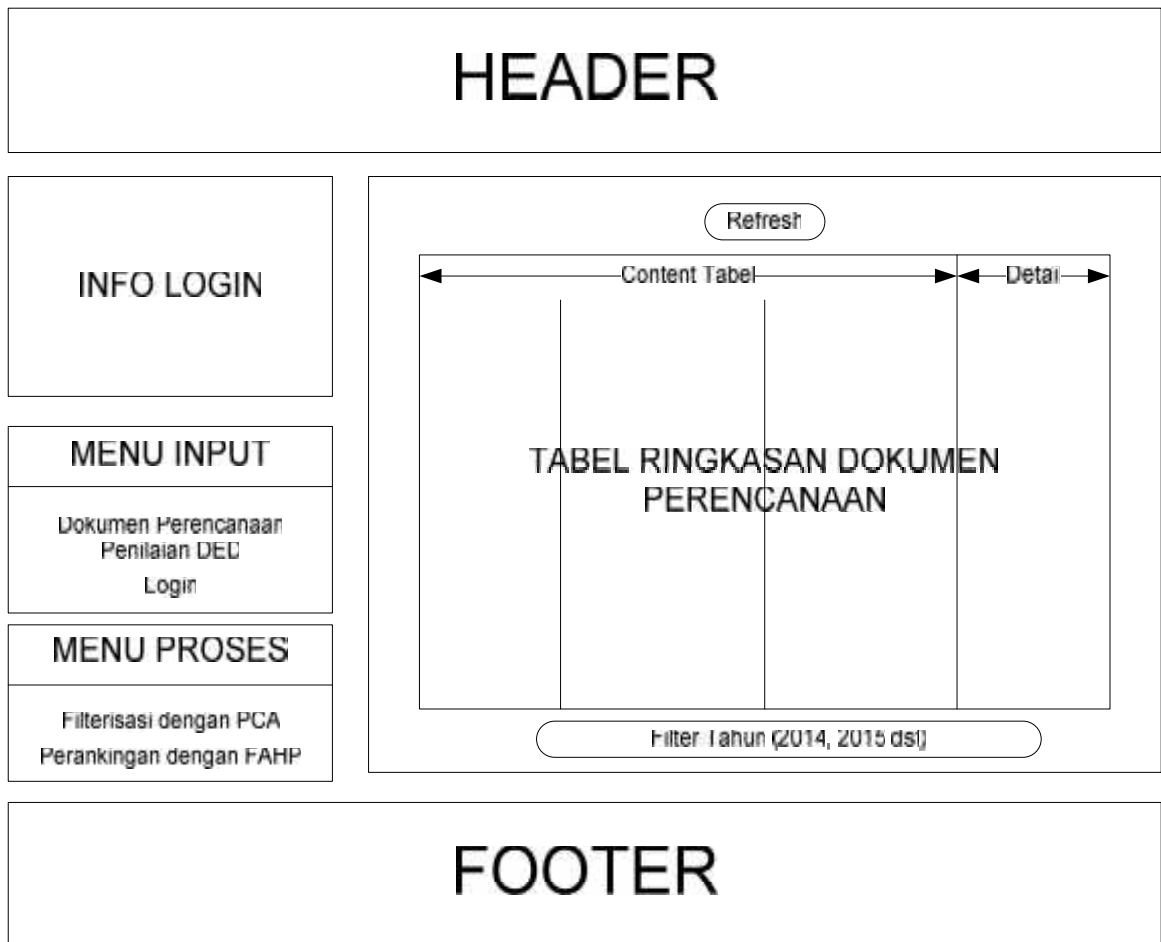


Gambar 4.10 Struktur Menu sistem

4.3.3.2 User Interface (Perancangan Antar Muka Sistem)

Perancangan antar muka sistem bertujuan untuk menggambarkan sistem yang akan dibuat. Menu utama dari aplikasi ini berisi menu akun, data master, penilaian karyawan, F-AHP laporan keputusan, dan bantuan. Pada menu utama ini juga berisi

informasi tentang tujuan dari pembuatan sistem dan bagaimana cara penggunaan sistem.



Gambar 4.11 Rancangan Menu Utama

Rancangan antar muka selanjutnya dapat dilihat pada lampiran B.

BAB V

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

5.1 Implementasi

Informasi yang dihasilkan merupakan Implementasi adalah tahap dimana perangkat lunak siap dioperasikan pada keadaan yang sebenarnya, sehingga akan diketahui apakah perangkat lunak yang dibuat dapat menghasilkan tujuan yang ingin dicapai.

5.1.1. Batasan Implementasi

Batasan implementasi dari tugas akhir ini adalah :

1. Menggunakan bahasa pemrograman *PHP*
2. Mengelola nilai karyawan dengan menggunakan penghitungan metode *Fuzzy AHP* (F-AHP).

5.1.2 Perangkat Pendukung

Perangkat Keras

- | | |
|--------------|--------------------|
| 1. Processor | : Intel Core 2 Duo |
| 2. Memori | : 1 GB |
| 3. Harddisk | : 80 GB |

Perangkat lunak

- | | |
|-----------------------|-------------------------|
| 1. Bahasa Pemrograman | : PHP |
| 2. Platform | : windows Xp, windows 7 |
| 3. DBMS | : MySQL |

5.1.3 Hasil Implementasi

Sistem ini berbasis web yang dirancang khusus untuk pengguna (dalam hal ini satuan kerja Penyehatan Lingkungan Permukiman baik Kasatker maupun staffnya) yang dapat memberikan rekomendasi dalam penentuan dokumen perencanaan yang akan ditindak lanjuti ke tingkat pemerintah pusat. Di samping itu, sistem ini juga dapat menjadi alat untuk mengevaluasi dan mengontrol kesiapan dari kegiatan yang menjadi prioritas untuk ditindak lanjuti dalam rangka mendapatkan dana APBN.

5.1.4 Implementasi Model Persoalan

Model persoalan pada sistem ini akan menghasilkan rekomendasi nama karyawan terbaik yang diurutkan berdasarkan ranking nilai bobot global Dokumen Perencanaan. Penggunaan sistem sesuai model persoalan yang telah dijelaskan pada BAB IV sebelumnya. Adapun tampilan menu sistem ini sebagai berikut:

5.1.4.1 Tampilan Menu Login

Menu *login* pada sistem ini berguna untuk validasi data pengguna. Sebelum masuk ke menu utama, pengguna harus memasukkan nama pengguna dan kata sandinya. Setelah mengklik tombol masuk, sistem mengecek *database* dengan data *login* yang diinputkan oleh pengguna, termasuk level hak akses pengguna dalam menggunakan sistem (level administrator, admin atau user). Jika data yang diinputkan benar, akan masuk ke tampilan menu utama. Tampilan menu *login* dapat dilihat pada gambar 5.1 di bawah ini.



Gambar 5.1 Tampilan menu *login valid*

5.1.4.2 Tampilan Menu Utama

Tampilan menu utama dapat diakses jika menu *login* dinyatakan *valid* dan disesuaikan dengan level akses dari pengguna, yaitu sebagai Kasatker atau Staff. Tampilan menu yang dapat diakses oleh Kasatker adalah Menu utama, Nilai Kepentingan Kriteira, Dokumen Perencanaan, Readiness Criteria, Penilaian DED, Data Login, Filterisasi (PCA) dan Perankingan (FAHP). Sedangkan untuk menu yang dapat diakses oleh Staff adalah Menu yang hanya bersifat input saja, seperti Menu Utama, Nilai Kepentingan Kriteria, Dokumen Perencanaan, Readiness Criteria dan Penilaian DED. Tampilan menu Satker dapat dilihat pada gambar 5.2 berikut ini.



SPK UNTUK MENILAI KELAYAKAN DOKUMEN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DRAINASE

Dinas Pekerjaan Umum Propinsi Riau | 21 May 2013

STATUS PENGGUNA

USER : ABDURRACHMAN SALEH

JABATAN : KASATKER

STATUS : ADMIN

Logout

INPUT DATA

NILAI KEPENTINGAN KRITERIA

DOKUMEN PERENCANAAN

PENILAIAN DED

DATA LOGIN

PROSES DATA

FILTERISASI(PCA)

PROSES PERANKINGAN(VAHP)

Refresh

No	Nama Perencanaan	Masterplan		DED		DOUB		Survei Minat		Tercantum di RPLM		Tercantum di MP		Detail
		Umum	Angka	Umum	Angka	Umum	Angka	Umum	Angka	Umum	Angka	Umum	Angka	
1	Pembangunan Saluran Drainase Primer Kota Bagan Siapi-api	Bagus	8	Bagus	9	Sedang	5	Bagus	8	Sedang	4	Bagus	7	
2	Pembangunan Saluran Drainase Primer Kecamatan Mandau	Bagus	7	Sedang	6	Bagus	7	Bagus	7	Bagus	7	Bagus	7	
3	Pembangunan Drainase Primer Kawasan Rawan Genangan Kota Dumai I	Sedang	5	Sedang	5	Bagus	8	Bagus	8	Sedang	6	Bagus	9	
4	Pembangunan Drainase Saluran Primer Jl. Baharudin Yusuf	Bagus	9	Bagus	9	Sedang	5	Bagus	8	Bagus	7	Sedang	5	
5	Pembangunan Drainase Kota Belias	Bagus	7	Kurang	1	Bagus	8	Sedang	4	Sedang	5	Bagus	9	

Gambar 5.2 Tampilan menu Utama

5.1.4.3 Tampilan Menu Pengelompokkan DED

Menu Proses PCA merupakan menu untuk menampilkan tiap-tiap proses perhitungan metode PCA, yaitu untuk mengelompokkan DED sekaligus penghilangan subkriteria pada kriteria DED. Tampilan menu ini untuk menampilkan pembagian dokumen perencanaan yang LAYAK, PERLU REVISI dan TIDAK LAYAK berdasarkan DED. Menu ini juga dilengkapi fasilitas untuk menampilkan *step by step* dalam perhitungan metode PCA. Tampilan menu Filterisasi dapat dilihat pada gambar 5.3 berikut ini.

SPK UNTUK MENILAI KELAYAKAN DOKUMEN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DRAINASE

Batas Pakej/taun Umum/Progresi Klad : 19 June 2013

Halaman Utama Filter Dokumen Dengan PCA Refresh Tampilkan Langkah PCA

STATUS PENGGUNA

USER : ABDURRACHMAN SALEH

JABATAN : STAFF

STATUS : ADMIN

Logout

INPUT DATA

NILAI KEPENTINGAN KRITERIA

DOKUMEN PERENCANAAN

PENILAIAN DED

DATA LOGIN

PROSES DATA

FILTERISASI(PCA)

PROSES PERANKINGAN(FAHP)

No	LAYAK	PERLU REVISI	TIDAK LAYAK	SETERANGAN
1	Pembangunan Saluran Drainase Primer Kota Bagas Sapi-epi			
2	Pembangunan Saluran Drainase Primer Kecamatan Handau			OSA = Ada, Kurang Lengkap GBR = Ada, Kurang Lengkap, Sesuai Standart RAB = Tinggi, Sesuai Aturan, Kalkulasi Tidak Akurat RKS = Tidak Lengkap
3	Pembangunan Drainase Primer Kawasan Rawan Genangan Kota Dumai 1			OSA = Ada, Kurang Lengkap GBR = Ada, Lengkap, Tidak Sesuai Standart RAB = Sedang, Sesuai Aturan, Kalkulasi Kurang Akurat RKS = Tidak Lengkap
4	Pembangunan Drainase Saluran Primer Jl. Baharudin Yusuf			
5			Pembangunan Drainase Kota Belit	OSA = Tidak Ada GBR = Ada, Kurang Lengkap, Tidak Sesuai Standart RAB = Rendah, Tidak Sesuai Aturan, Kalkulasi Kurang Akurat RKS = Tidak Lengkap
6	Infrastruktur Drainase Perkotaan Kec.			OSA = Ada, Kurang Lengkap GBR = Ada, Lengkap, Kurang Sesuai Standart RAB = Tinggi, Sesuai Aturan

Gambar 5.3 Tampilan menu pembagian dokumen perencanaan berdasarkan DED

5.1.4.4 Tampilan Menu Perankingan F-AHP

Menu perankingan F-AHP merupakan menu untuk menampilkan tiap-tiap proses penghitungan F-AHP, yaitu pada kriteria dan alternatif. Tampilan menu ini menggunakan *item checkbox* untuk memilih perencanaan mana yang ingin diranking. Menu ini juga dilengkapi fasilitas untuk menampilkan *step by step* dalam perhitungan metode F-AHP. Tampilan awal menu perankingan dapat dilihat pada gambar 5.4 berikut ini.



SPK UNTUK MENILAI KELAYAKAN DOKUMEN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DRAINASE

Dinas Pekerjaan Umum Propinsi Riau | 21 May 2013

STATUS PENGGUNA

USER : ABDURRACHMAN SALEH

JABATAN : KASATKER

STATUS : ADMIN

[Logout](#)

INPUT DATA

NILAI KEPENTINGAN KRITERIA

DOKUMEN PERENCANAAN

PENILAIAN DED

DATA LOGIN

PROSES DATA

FILTERISASI (PCA)

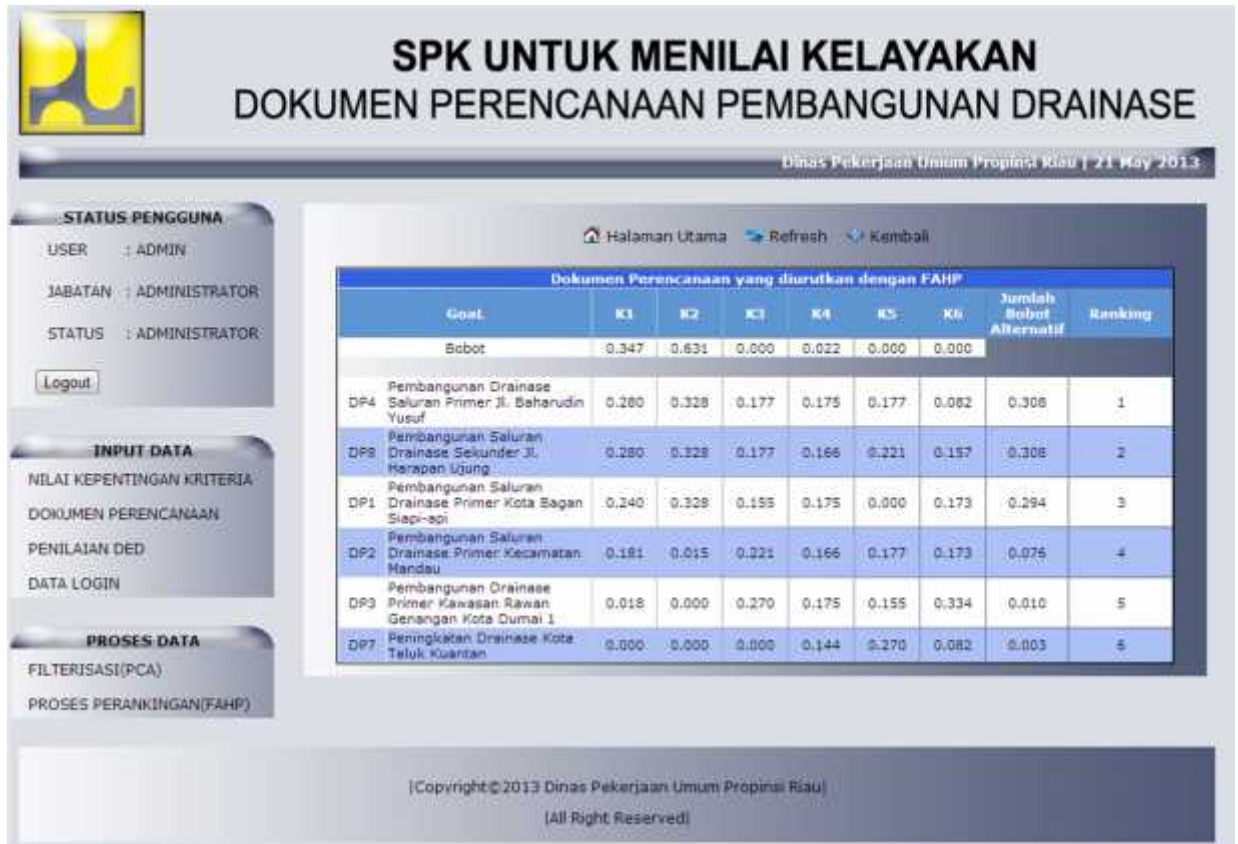
PROSES PERANKINGAN (FAHP)

Halaman Utama | Perankingan Dengan FAHP | Refresh | Tampilkan Langkah FAHP

Dokumen Yang Telah Di Filter Berdasarkan DED		
No	LAYAK	PERLU REVISI
<input checked="" type="checkbox"/> 1	Pembangunan Saluran Drainase Primer Kota Bagan Siapi-api	
<input checked="" type="checkbox"/> 2		Pembangunan Saluran Drainase Primer Kecamatan Mandau
<input checked="" type="checkbox"/> 3		Pembangunan Drainase Primer Kawasan Rawan Genangan Kota Dumai 1
<input checked="" type="checkbox"/> 4	Pembangunan Drainase Saluran Primer Jl. Baharudin Yusuf	
<input type="checkbox"/> 5		Infrastruktur Drainase Perkotaan Kec. Bangkinang
<input checked="" type="checkbox"/> 6		Peningkatan Drainase Kota Teluk Kuantan
<input checked="" type="checkbox"/> 7	Pembangunan Saluran Drainase Sekunder Jl. Harapan Ujung	
<input type="checkbox"/> 8		Saluran Primer Jl. Lingkar Kec. Pangkalan Kerinci
<input type="checkbox"/> 9	Pembangunan Saluran Drainase Primer Kecamatan Bengkalis	
<input type="checkbox"/> 10		Pembangunan Drainase Primer Kawasan Rawan Genangan Kota Dumai 2
<input type="checkbox"/> 11		Pembangunan Drainase Saluran Primer Sungai Beringin Ke Kuala Getek
<input type="checkbox"/> 12		Pembangunan Saluran Drainase Sekunder Jl. Kamboja menuju anak sungai
<input type="checkbox"/> 13		Pembuatan Drainase Jl. Seminai
<input type="checkbox"/> 14		Saluran Primer Kec. Pangkalan Kerinci
<input type="checkbox"/> 15	Pembangunan Saluran Drainase Primer Tanah Putih	
<input type="checkbox"/> 16		Pembangunan Drainase Primer Kota Ujung Batu

Gambar 5.4 Tampilan awal menu Perankingan (F-AHP)

Dalam menu tampilan awal, sistem memberikan pilihan dokumen perencanaan mana yang akan diranking. Dokumen Perencanaan yang ditampilkan berdasarkan hasil filterisasi dari PCA yang sebelumnya. Jadi yang akan tampil hanya dokumen yang LAYAK dan PERLU REVISI saja. Setelah dipilih dokumennya, ada fasilitas pilihan untuk menampilkan proses FAHP atau tidak. Jika tidak yang akan tampil adalah hasil akhir dari perankingan FAHP seperti gambar 5.5 di bawah ini.



Gambar 5.5 Tampilan Akhir Perankingan F-AHP

Tampilan dan rincian menu selanjutnya, dapat dilihat pada lampiran D

5.2. Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan terhadap program yang telah dirancang. Pengujian sistem dilakukan dengan tujuan untuk menjamin sistem yang dibangun sesuai dengan hasil analisa dan perancangan sehingga dapat dibuat satu kesimpulan akhir.

5.3. Deskripsi dan Hasil Pengujian

Model atau cara pengujian pada sistem ini ada dua cara yaitu:

1. Menggunakan *Black Box* (Keterangan selanjutnya pada 5.3.1)
2. Menggunakan *User Acceptance Test* (Keterangan selanjutnya pada 5.3.2)

5.3.1 Pengujian Sistem dengan *Black Box*

Pengujian sistem yang dilakukan dengan menggunakan *black box* adalah:

5.3.1.1 Modul Pengujian *Login*

Prekondisi :

1. Dapat dibuka dari layar menu utama aplikasi

Tabel 5.1 Butir uji modul pengujian login

Deskripsi	Prekondisi	Prosedur Pengujian	Masukan	Keluaran yang Diharapkan	Kriteria Evaluasi Hasil	Hasil yang didapat	Kesimpulan
Pengujian <i>login</i>	Tampilan awal sistem	1. Masukan nama pengguna dan kata sandi	Data nama pengguna dan kata sandi benar	Keluar pesan “Login Berhasil” dan langsung menuju menu utama	Layar yang ditampilkan sesuai dengan yang diharapkan	Keluar pesan “Login Berhasil” dan langsung menuju menu utama	Di terima
		2. Klik tombol Login (tekan enter) untuk masuk ke menu utama					
		3. Tampil menu utama	Data nama pengguna atau kata sandi salah	Muncul Pesan “Maaf Username atau Password Salah”		Muncul Pesan “Maaf Username atau Password Salah”	Di terima

			Data nama pengguna dan kata sandi kosong	Muncul Pesan “USER TIDAK BOLEH KOSONG ”		Muncul Pesan “USER TIDAK BOLEH KOSONG ”	Di terima
--	--	--	--	---	--	---	-----------

5.3.1.2 Modul Pengujian Tampil Pengelompokkan DED

Prekondisi

1. Dapat dibuka dari layar menu utama Kasatker dan staff
2. Data dokumen yang layak, data dokumen yang tidak layak, dan data dokumen yang perlu direvisi.
3. Pilih Filterisasi dokumen dengan PCA.

Tabel 5.3 Butir uji modul pengujian tampil perankingan F-AHP

Deskripsi	Prekondisi	Prosedur Pengujian	Masuk-an	Keluaran yang Diharapkan	Kriteria Evaluasi Hasil	Hasil yang dida-pat	Kesimpulan

Pengujian tampil Filterisasi PCA	Tampilan awal Menu Filterisasi PCA	1.Klik menu Filterisasi PCA	Pilih Filterisasi dokumen dengan PCA	Tampil hasil filterisasi PCA	Layar yang ditampilkan sesuai dengan yang diharapkan	Tampil hasil filterisasi PCA	Di terima
		2.Klik tampilkan langkah PCA	dengan PCA dengan cara klik filterisasi dengan PCA				
		3.Klik refres					
		4.Klik Halaman utama	Pilih Tampilkan langkah PCA kemudian klik filterisasi dengan PCA	Tampil di tab baru langkah-langkah perhitungan PCA beserta hasil		Tampil di tab baru langkah-langkah perhitungan PCA beserta hasil.	Di terima
			Refres	Akan mengrefras ke asal		Tampil layar yang telah direfres	Di terima
			Halaman Utama	Kembali ke halaman utam		Tampil layar halaman Utama	Di terima

5.3.1.3 Modul Pengujian Tampil Perankingan F-AHP

Prekondisi

4. Dapat dibuka dari layar menu utama Kasatker dan staff
5. Data nilai kepentingan kriteria, dan nilai Dokumen perencanaan pembangunan drainase.
6. Pilih Proses perengkingan oleh F-AHP.

Tabel 5.3 Butir uji modul pengujian tampil perankingan F-AHP

Deskripsi	Prekondisi	Prosedur Pengujian	Masukan	Keluaran yang Diharapkan	Kriteria Evaluasi Hasil	Hasil yang Didapat	Kesimpulan
Pengujian tampil perankingan F-AHP	Tampilan awal Menu Perankingan FAHP	1.Klik menu perankingan dengan FAHP 2.Klik menu Tampilkan langkah FAHP 3.Klik refres 4. Klik	Pilih dokumen yang akan diranking dengan klik Perengkingan dengan FAHP	Tampil hasil akhir perankingan	Layar yang ditampilkan sesuai dengan yang diharapkan	Tampil hasil akhir perankingan	Di terima

		Halaman utama	Tampilkan langkah FAHP dengan cek list tampilan Langkah FAHP kemudian klik perangkan dengan FAHP	Tampil di tab baru langkah-langkah perhitungan FAHP beserta hasil akhirnya.		Tampil di tab baru langkah-langkah perhitungan FAHP beserta hasil akhirnya .	Di terima
			Refres	Akan mengrefres ke asal		Tampil layar yang telah direfres	Di terima
			Halaman Utama	Kembali ke halaman utam		Tampil layar halaman Utama	Di terima

Penjelasan pengujian sistem selanjutnya, dapat dilihat pada lampiran E.

5.3.2 Pengujian Sistem dengan *User Acceptance Test*

Pengujian *user acceptance test* adalah pengujian dengan membuat angket yang berisi pertanyaan seputar sistem yang telah dibangun. Angket disebarikan kepada responden yang disertai nama Responden, Jabatan, bagian, tanggal dan tanda tangan responden. Banyaknya pertanyaan angket sebelas pertanyaan dan berbentuk objektif,

dimana para responden dapat memilih jawaban sesuai dengan masalah yang sedang dihadapi. Angket diisi oleh *Kasatker* dan *Staff*.

5.3.2.1 Hasil Dari *User Acceptence Test*

Hasil dari *user acceptance test* dengan cara pengisian kuisioner yang diberikan kepada 2 responden yaitu, *Kasatker* dan Konsultan Individual untuk Satker PPLP. Menjelaskan apakah sistem yang dibangun layak atau tidak dalam pemilihan karyawan terbaik. Daftar pertanyaan kuisioner yang diajukan dapat dilihat pada lampiran F.

Adapun jawaban dari kuisioner yang telah disebarkan sebagai berikut.

Tabel 5.4 Jawaban hasil pengujian kuisioner

NO	PERTANYAAN (Segi Pengetahuan Tentang Sistem)	JAWABAN		
		YA	TIDAK	RAGU- RAGU
1	Apakah sebelumnya Bapak/Ibu/Saudara/i pernah menggunakan sistem tertentu yang mengarah kepada perencanaan Pembangunan Drainase?		2	
2	Apakah sebelumnya Bapak/Ibu/Saudara/i pernah melihat sistem yang sama yaitu Sistem Pendukung Keputusan untuk menilai kelayakan dokumen perencanaan Pembangunan Drainase dengan metode PCA dan <i>Fuzzy</i> AHP (F-AHP)?		2	
	PERTANYAAN (Segi Interface)	JAWABAN		
		YA	TIDAK	RAGU- RAGU
3	Setelah Bapak/Ibu/Saudara/i mengetahui dan menggunakan aplikasi Sistem Pendukung Keputusan untuk menilai kelayakan dokumen perencanaan Pembangunan Drainase, menurut	2		

	Bapak/Ibu/Saudara/i sudah baguskah dari segi tampilan atau <i>interface</i> ?			
4	Menurut Bapak/Ibu/Saudara/i bagaimana penggunaan navigasi atau menu-menu yang tersedia dari aplikasi ini, apakah ada kesulitan dalam penggunaannya?		1	1
5	Dari segi warna pada tampilannya, apakah warna yang ditampilkan dalam aplikasi ini sudah cocok dan serasi?	2		
	PERTANYAAN (Segi Isi)	JAWABAN		
		YA	TIDAK	RAGU- RAGU
6	Dari segi isi, apakah ada informasi yang diberikan oleh Sistem Pendukung Keputusan untuk menilai kelayakan dokumen perencanaan Pembangunan Drainase?	2		
7	Pada saat sistem ini dijalankan, apakah ada kesalahan atau <i>error</i> pada salah satu menu yang disediakan?		2	
	PERTANYAAN (Segi Algoritma)	JAWABAN		
		YA	TIDAK	RAGU- RAGU
8	Dari segi perhitungan yang Bapak/Ibu/Saudara/i ketahui, apakah hasil perankingan dari aplikasi tersebut hampir mendekati perankingan dari perhitungan manual?	2		
9	Apakah setelah ada aplikasi Sistem Pendukung Keputusan untuk menilai kelayakan dokumen perencanaan ini, Bapak/Ibu/Saudara/i merasa terbantu dalam menentukan dokumen perencanaan drainase yang layak?	2		

	PERTANYAAN (Segi Implementasi Sistem)	JAWABAN		
		YA	TIDAK	RAGU- RAGU
10	Untuk jangka waktu yang akan datang, apakah Bapak/Ibu/Saudara/i akan menggunakan Sistem Pendukung Keputusan untuk menilai kelayakan dokumen perencanaan ini?	2		
11	Dengan adanya aplikasi oleh Sistem Pendukung Keputusan Sistem Pendukung Keputusan untuk menilai kelayakan dokumen perencanaan, apakah perlu diterapkan di Dinas PU Pekanbaru?	1		1

Dari hasil pengujian kuisioner yang telah disebarkan, maka dapat diambil kesimpulan tentang Sistem Pendukung Keputusan untuk menilai kelayakan dokumen perencanaan ini dilihat dari 3 komponen dalam kuisioner sebagai berikut:

1. Segi implementasi

Sistem ini sudah dikatakan layak karena dalam sistem ini pewarnaan dan penggunaan navigasi tidak terlalu sulit dan dapat dimengerti oleh pengguna dikarenakan sistem berbentuk web yang sudah tidak asing lagi bagi pengguna internet yang mayoritas menggunakan web.

2. Segi manajemen

Hasil jawaban yang diberikan menyatakan bahwa sistem ini dapat membantu perhitungan dan penyeleksian Dokumen perencanaan pembangunan drainase .

3. Segi Bisnis

Sistem dapat meminimalisir kesalahan yang terjadi sehingga biaya yang dikeluarkan untuk revisi lebih kecil.

5.4. Kesimpulan Pengujian

Pengujian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan. Adapun kesimpulan dari pengujian di atas sebagai berikut.

1. Pengujian berdasarkan *black box* memberikan hasil keluaran sistem sesuai yang diharapkan yaitu dapat memberikan rekomendasi hasil pemilihan Dokumen perencanaan pembangunan drainase yang layak dalam bentuk daftar ranking nilai.
2. Pengujian berdasarkan *user acceptance test*, dari segi implementasi dan segi algoritma, sistem ini sudah dapat digunakan untuk Pemilihan dokumen perencanaan pembangunan drainase yang layak yang dapat di gunakan oleh kasatker dan staff dinas PU khususnya di bidang penyehatan Lingkungan Pemukiman (PLP).

BAB VI

PENUTUP

6.1. Kesimpulan

1. Pengujian sistem yang dilakukan dengan metode *black box* menunjukkan bahwa fungsionalitas sistem telah berjalan dengan baik sesuai dengan perancangan yang dilakukan.
2. Metode PCA yang digunakan pada Kriteria DED berhasil menghilangkan subkriteria sehingga pada perhitungan FAHP menjadi lebih sederhana dan tidak terlalu banyak menggunakan perhitungan aritmatika pada sistem, sehingga proses sistem jadi lebih cepat. Metode ini juga berhasil mengelompokkan dokumen DED berdasarkan kelayakannya. Sehingga proses perankingan jadi lebih baik, karena yang diranking adalah dokumen-dokumen yang termasuk ke dalam kategori LAYAK dan PERLU REVISI.
3. Pemilihan alternatif untuk proses perankingan bersifat dinamis, pengguna dapat memilih dokumen (dalam kategori LAYAK dan PERLU REVISI) yang ingin dirankingkan.
4. Hasil Perankingan yang dilakukan oleh sistem bisa diuji dengan penilaian manual dengan cara melihat nilai-nilai yang diinputkan. Dokumen dengan nilai-nilai yang tinggi pada kriteria yang nilai kepentingannya tinggi akan mendapatkan ranking yang lebih baik sesuai dengan nilai kepentingan dari kriteria yang bersangkutan..

6.2. Saran

Saran yang dapat diberikan penulis untuk pengembangan selanjutnya yaitu:

1. Sistem ini dapat dikembangkan lagi dengan cara menambahkan pengecekan dokumen DED secara menyeluruh (sesuai dengan BAB ISI) sehingga akurasi penilaian bisa lebih tepat.
2. Untuk jumlah kriteria bisa dibuat menjadi lebih dinamis, sehingga ketika ada penambahan atau pengurangan kriteria dari Pemerintah Pusat sistem masih bisa memfasilitasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Chang, D. Y., "Application of the Extent Analysis Method on Fuzzy AHP", *European Journal of Operational Research* 95, hal 649-655, 1996.
- Daihani, Dadan Umar, *Komputerisasi Pengambilan Keputusan Berbasis Komputer*, halaman 98-124, Jakarta : PT. Elex Media Komputindo, 2001.
- Kusumadewi, Sri, *Artificial Intelligence*, Graha Ilmu, Jogjakarta, 2004.
- Hameed, Ibrahim A., Claus G. Sorensen, "Fuzzy Systems in Education: A More Reliable System for Student Evaluation". *Edited by Ahmad Taher Azar, PhD, Modern Science and Arts University (MSA)*, hal 1-16, 2010.
- Masnurulyani, Efi, *Pengelompokan Tingkat Kemiskinan Dengan Metode PCA*, "Tugas Akhir", Teknik Informatika, UIN Suska, 2008.
- Monalisa, Siti, *SPK untuk Menentukan Kelayakan dalam Pengembangan Lahan Kelapa Sawit dengan Metode Logika Fuzzy*, "Tugas Akhir", Teknik Informatika, UIN Suska, 2008.
- Raharjo, Jani dan I Nyoman Sutapa, "Aplikasi Fuzzy Analytical Hierarchy Process Seleksi Karyawan", *Jurnal Teknik Industri*. Vol. 4, no.2, hal. 82-92, Desember 2002.
- Saaty, T. L., *Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin, Proses Hirarki Analitik untuk Pengambilan Keputusan dalam Situasi yang Kompleks*. Pustaka Binama Pressindo, 1993.
- Turban, E., *Decision Support System and Expert System*, 4th Edition, Prentice Hall, Singapore, 1995.

Yudhistira, T., L. Diawati, "The Development of Fuzzy AHP using Non-Additive Weight and Fuzzy Score", *INSAHP*, Jakarta, 2000.